UNTERSUCHUNGEN ZUR ICHTHYOLOGIE

angestellt

in der physiologischen und vergleichend-anatomischen Anstalt der Universität Freiburg

nebst einer

GESCHICHTE UND BESCREIBUNG

dieser Institute.

Zur

vierhundertjährigen Jubelfeier der Albert-Ludwigs-Universität

von

Dr. A. ECKER,
Director des physiologischen und zootomischen Instituts.

Mit 2 Tafeln.

Freiburg i. B.
Friedrich Wagner'sche Buchhandlung.
1857.

QL
618.5
E19
1857
Fishes

UNTERSUCHUNGEN ZUR ICHTHYOLOGIE

angestellt

in der physiologischen und vergleichend-anatomischen Anstalt der Universität Freiburg

nebst einer

GESCHICHTE UND BESCHREIBUNG

dieser Institute.

Zur

vierhundertjährigen Jubelfeier der Albert-Ludwigs-Universität

von

Dr. A. ECKER,
Director des physiologischen und zootomischen Instituts.

Mit 2 Tafeln.

LIBRARY U.S. NATIONAL MUSEUM
MAR 31 38

Freiburg i. B.
Friedrich Wagner'sche Buchhandlung.
1857.

Inhaltsverzeichniß.

Seite

I. Geschichte der physiologischen und vergleichend-anatomischen Anstalt der Universität Freiburg, von A. Ecker 1

II. Untersuchungen zur Ichthyologie.

1) Ueber den wahrscheinlichen Accomodationsapparat des Fischauges, von Wilh. Manz aus Freiburg 17

2) Ueber den feinern Bau des Gehörorgans von Petromyzon und Ammocoetes, von Hubert Reich aus Freiburg 24

3) Aechte Zwitterbildung beim Karpfen, von A. Ecker 28

4) Die Nerven-Endigungen im elektrischen Organ der Mormyri, von A. Ecker 29

I.

Geschichte und Beschreibung

der

physiologischen und vergleichend-anatomischen Anstalt der Universität Freiburg.

Von **A. Ecker.**

So wie wir das Gewordene in der Natur nur dann vollkommen verstehen, wenn wir das Werden, die Entwicklungsgeschichte desselben kennen, wie wir einen Charakter nur dann richtig beurtheilen, wenn seine Lebensgeschichte offen vor uns liegt, so legen wir gewiss auch nur dann den richtigen Massstab an irgend eine menschliche Schöpfung, wenn wir die Geschichte derselben kennen.

Momente, wie der gegenwärtige, in dem wir die glückliche Vollendung des 4. Jahrhunderts unserer Universität feiern, sind es aber ganz besonders, die uns auffordern, unsern Blick rückwärts zu wenden, um zu sehen, wie das, was ist, geworden. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend habe ich es versucht, im Folgenden eine kurze Entwicklungsgeschichte der meiner Leitung anvertrauten Anstalten, der physiologischen und der vergleichend-anatomischen, zu geben. Wir haben zwar kein neues Gebäude einzuweihen, wie unsere glücklichere, um ein Jahr ältere Schwester an der Ostsee, wir haben nicht einmal einen Grundstein zu einem solchen zu legen; das 5. Jahrhundert unserer Universität trifft den Anatomen und Physiologen in demselben Hause, in dem ihn das 4. traf und unsere Verhältnisse sind klein. Aber klein und gross sind relative Begriffe und ich hoffe, dass man dieselben weniger klein finden und jedenfalls billiger beurtheilen werde, wenn man erst ihre Geschichte kennt. Ich rechne bei einer solchen Darstellung allerdings zunächst nur auf das wohlwollende Interesse Derjenigen, welche unserer Universität angehören oder ihr angehört haben, sei es als Lehrer oder als Schüler. Innerhalb dieses Kreises wird, wenigstens im jetzigen Momente, gewiss jedem Stück Geschichte unserer Anstalt, auch dem kleinsten, gerne eine Berechtigung zugestanden werden. Dann spiegelt sich aber doch auch in den kleinsten Verhältnissen der Gang der Geschichte im Grossen, und das verleiht auch Kleinem und Speciellem ein höheres und allgemeineres Interesse. Auch der ferner Stehende wird den siegreichen Kampf der Naturwissenschaften, der das grosse Ganze bewegt, und das stete Fortschreiten derselben auch auf diesem kleinen Felde nicht ohne Theilnahme erkennen.

Die Quellen, aus denen ich schöpfte, sind die Akten und Protokolle des Senats und der Fakultät. Leider sind die Protokolle der letztern vollständig nur etwa von den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts an vorhanden und auch der Aktenstücke aus früherer Zeit sind es sehr wenige. Nach Allem zu urtheilen scheint uns aber ein sehr grosses Material dadurch nicht zu entgehen und die erste Hälfte des jetzt ablaufenden Säculum werden wir auf unserm Gange rasch durchschritten haben.

Im Anfange des vorigen Jahrhunderts und schon von der Zeit des 30jährigen Krieges her bestand die medicinische Facultät nur aus zwei Professoren, Einem der Institutionen und Einem der praktischen Medicin. [1]) Die Lehrstühle der Facultät waren in Folge der durch die langen Kriege zerrütteten finanziellen Verhältnisse der Universität allmählig auf die obengenannten zwei reducirt worden und in anderen Facultäten sah es jedenfalls nicht viel besser aus. — Im 18. Jahrhundert suchten die Breisgauischen Landstände [2]) alle Mittel auf, der gesunkenen hohen Schule, welche sie als das Palladium des Landesglücks betrachteten, wieder aufzuhelfen und bewilligten im Jahre 1716 zu dem schon vorhandenen Wein-Umgeld noch ein neues Sechstheil (sextum obolum) auf jede in dem breisgauisch-östreichischen Gestade zu consumirende Maas Wein, und Kaiser Karl VI. bestätigte dies (1717) mit der ausdrücklichen Bestimmung, dass die aus dem sextum obolum angesammelte Summe ausschliesslich „ad erigendas deficientes cathedras“ verwendet werde. Aus dieser Steuer konnte eine Anzahl Professoren salarirt werden und im Jahre 1748 wurde unter Anderem auch die anatomische Kanzel, nachdem dieselbe wohl 100 Jahre leer gestanden hatte, wieder besetzt und der neu ernannte Professor (extraordinarius), Dr. Franz Ferdinand *von Mayer* aus dem genannten sexto obolo besoldet. Mayer hatte anfangs zugleich auch die Professur der Chirurgie inne; im Jahre 1755 machte jedoch die Facultät den Vorschlag, einen besondern Chirurgus anzustellen, der im Winter die Stelle eines Prosector vertreten und im Sommer „denen tyronibus die Bandagen und operationes chirurgicas vorweisen könnte.“ Im Jahre 1759 finden wir bereits einen solchen Prosector von den Landständen angestellt und in dem schriftlichen Verzeichniss der Vorlesungen dieses Jahres genannt. Schon früher (1754) war ein dritter Professor ordinarius, nämlich für Materia medica, angestellt worden. Im Jahr 1759 wurden Lehrstühle für Botanik und Chemie (jedoch ohne Garten und Laboratorium) und für gerichtliche Medicin [3]) errichtet und die beiden ersteren dem Professor der materia medica und der letztere dem der praktischen Medicin übertragen. [4]) Für die Physiologie einen besondern Lehrstuhl zu errichten, hatte man in dieser Zeit noch nicht das Bedürfniss. Es bildete diese Wissenschaft jetzt noch, wie früher, einen Bestandtheil der Institutiones medicinae. [5]) Dagegen betrieb die Facultät mit grossem Eifer andere Verbesserungen, sie drang [6]) auf Wieder-

---

[1]) *Institutiones* comprehendunt notitiam omnium rerum, quae ad conservandam sanitatem et curandos morbos requiruntur; *praxis* est illorum .... deductio in actum in praesente aegro (Boerhaave praelect. acad. vol. I.)

[2]) S. Grundlinien der Geschichte der Albertin. hohen Schule. Freiburg 1806. 4.

[3]) Schon im Jahr 1755 hatte die Facultät in einem Bericht auf die Errichtung dieser Lehrkanzeln und die Bezahlung derselben aus dem sextum obolum angetragen. Sollte dies nicht ausreichen, „so möge man“, heisst es, „der Universität ein Privilegium erwirken, kraft dessen jede Haushaltung in Vorderöstreich jährlich einen von der hiesigen hohen Schule gedruckten Kalender zu erkaufen gehalten würde.“

[4]) Nach einem Catalog vom Jahr 1759 las 1) der Professor praxeos von November bis Mai über die Aphorismen des Boerhaave; vom Juni bis Bartholomae über Medicina legalis; 2) der Professor materiae medicae vom November bis April über Materia medica nach Linné, vom April an Einleitung in die Botanik und vom Juni an über Chemie und machte daneben botanische Excursionen. 3) Der Professor institutionum las das ganze Jahr durch über die Institutionen des Boerhaave; 4) der Professor anatomiae vom November bis April die Anatomie in praeparatis, und wenn es sich thun lässt, auch in cadaveribus. Der Prosector las von Ostern bis Johanni über Bandagen und Operationen.

[5]) In einem Methodus docendi vom Jahre 1761 heisst es: 1) Traduntur institutiones medicinae duobus annis et exponuntur in physiologia, quae necessaria sunt pro cognitione elementorum, temperamentorum etc.“

[6]) Facultätsbericht vom Jahre 1765.

herstellung eines tauglicheren Theatrum anatomicum und botanischen Gartens, die beide im Laufe der Kriegszeiten zerfallen und für die Universität verloren gegangen waren, auf Errichtung eines chemischen Laboratoriums, eines Nosocomium practicum, eines Naturalien-, insbesondere Mineralienkabinets zum Behuf der Vorlesungen über Materia medica, auf Anstellung eines Lehrers der Geburtshilfe; „auch sollte", heisst es weiter; „der Professor der Institutionen oder ein Anderer den Sommer hindurch die in die Physiologie einschlagenden Experimenta physica zeigen." [1]) — Erst vom Jahre 1774 an ist von einer besondern Lehrkanzel der Physiologie die Rede, die in dem genannten Jahre (zusammen mit der der Materia medica) dem Carl Georg *Staravasnig* [2]) (geboren 1748 in Krain) übertragen wurde, welcher diese Stelle bis zum Jahre 1786 inne gehabt zu haben scheint. In diesem Jahre (Staravasnig's Tod erfolgte erst im Jahr 1792) wurde dem Professor der Anatomie [3]) F. C. Gebhard (geboren zu Mainz 1733) auch die Professur der Physiologie übertragen und sein Titel in den eines Professors der Physiologie und höhern Anatomie umgewandelt. [4]) — Von dieser Zeit an entwickelte sich ein eigenthümliches Verhältniss zwischen dem Professor der Physiologie und dem der Anatomie, welches bis in die neuere Zeit fortbestan-

---

[1]) „Auf solche Art", schliesst der Bericht, „könnten leicht die medic. tyrones, die zu Strassburg alle Wörter der Professoren erkaufen müssen, bald nacher Freiburg gezogen und anderwärts her der Zulauff der Auditorum vermehrt werden, besonders wenn in Stadt und Land denen Apothekern, Barbieren, Badern, Hebammen, Schulmeistern und Henkern das ärgerliche Practiciren eingestellt würde."

[2]) Seine, wie ich glaube, einzige Schrift, durch die er sich einen mehr als zweifelhaften Ruhm erworben, ist die Abhandlung von dem ausserordentlichen Fasten der Maria Monika Mutschler: 1ster Theil. Freiburg 1780. 8. 2ter Theil. Wien 1782. 8. — Staravasnig war mit Gebhard nach Duningen bei Rothweil a. N., wo diese Person der Angabe nach seit geraumer Zeit ohne Speise, Trank und Schlaf leben sollte, von der medicinischen Facultät abgeschickt worden, um diese wunderbaren Angaben zu prüfen. Wie die Deputirten düpirt wurden, ist im I. Theil des genannten Buches zu lesen. — „Einmal war ich", sagt Staravasnig (Seite 25), „vorwitzig, ob Monika von Tag zu Tag gar nicht abnehme und wenn sie abnimmt, wie es allen Umständen nach richtig sein muss, wie viel sie von Zeit zu Zeit abnehme. Ich hoffte dies leicht bestimmen zu können, wenn man die Monika täglich einmal oder doch wenigstens alle 7—8 Tage zu gewissen Stunden abwägen wollte. Man hatte aber keine taugliche Wage bei der Hand, und man widersetzte sich auch mit Ernst (sic) solchen Versuchen, die der elenden Kranken, der Ohnmachten wegen, die sie leicht befallen, gefährlich werden konnten. Es war billig, dass ich von meinem Vorhaben abstund." Dieser einzige gute Gedanke in dem ganzen Buche wurde nicht ausgeführt, die Betrügerin trieb ihr Wesen vor wie nach und Staravasnig schliesst den I. Band mit dem Ausspruch: „dass der Zustand der Monika Mutschler, die schon mehrere Jahre nicht isst, nicht trinkt und sehr wenig schläft, zwar ausserordentlich, doch aber wahrhaft und ganz natürlich sei." — Nachdem auf anderem Wege die Betrügerin entlarvt worden war und ihre Strafe erhalten hatte, erschien der II. Theil, der nicht mehr das mindeste Interesse darbietet, da er nur bestimmt ist, die begangenen Fehler, so weit möglich, zu beschönigen.

[3]) In der Professur der Anatomie folgte auf den oben genannten Franz Ferd. von Mayer (wahrscheinlich nach einem Provisorium) Joseph Anton Rodecker, der Onkel unseres verstorbenen Hofraths von Rotteck (gestorben 1772 zu Freiburg). Mehrere Präparate von seiner Hand werden noch jetzt im anatomischen Museum aufbewahrt, andere in einem 1768 erschienenen gedruckten Verzeichniss derjenigen Stücke, „welche in dem anatomischen Cabinet der hohen Schule zu Freiburg zu sehen sind", existiren nicht mehr. Nach dem Tode Rodeckers übernahm Gebhard die Professur der Anatomie.

[4]) Der Bestand der medicinischen Facultät im Jahr 1785 war der folgende: Carl Anton Rodecker, Director der medic. Fakultät, prof. emeritus: C. F. Gebhard, Prof. der Anatomie; G. C. Staravasnig, Prof. der Physiologie; Ignaz Menzinger, Prof. der Botanik und Chemie; Ferd. Peter Morin, Prof. der Pathologie und klinischen Praxis; Mathäus v. Mederer, Prof. der Chirurgie und Geburtshülfe; Benedikt Wüllberz, Prof. der Naturgeschichte und der ökonomischen Wissenschaften: Ignaz Schmiderer, Prof. der Vieharzneikunde.

den hat. Alois Nueffer, der 1785 als Assistent der chirurgischen Lehrkanzel angestellt worden, wurde 1789 Prosector. Nach der im Jahre 1797 wegen Krankheit erfolgten Pensionirung Gebhards wurde die Professur der Physiologie und höhern Anatomie anfangs provisorisch, dann definitiv (1798) an Dr. Anton *Laumayer* übertragen und 1806 Nueffer zum ausserordentlichen Professor mit dem ausdrücklichen Zusatz, dass er dessenungeachtet vom Professor der Physiologie und höhern Anatomie abhängig bleibe, ernannt. Nach Laumayers Tod (1814) wurde die Physiologie provisorisch und 1816 definitiv an Carl Augustin *Moser* unter Ernennung desselben zum Professor extraord. übertragen, jedoch, da Moser bald erkrankte, zuerst von einem Privatdocenten und dann von Professor Schaffroth supplirt. [1]) Die Anatomie war inzwischen Nueffer ganz zugefallen, der im Jahr 1819 an Franz Anton *Buchegger* (geboren zu St. Peter 1794) einen Gehilfen erhielt. Im Jahr 1821 wurde Friedrich Sigmund *Schultze* zum ordentlichen Professor der Physiologie ernannt und ihm auch die Oberaufsicht über die anatomische Sammlung übertragen. Das Abhängigkeitsverhältniss des Professors der Anatomie von dem der Physiologie bestand fort, nachdem 1822 nach Nueffers Tode Buchegger zum ausserordentlichen Professor der Anatomie und Prosektor ernannt worden war und hörte vollständig erst mit dem Jahre 1831 auf, in welchem nach Schultze's Abgang die alleinige Direktion des anatomischen Instituts und der Sammlung für pathologische und normale Anatomie an Buchegger übertragen wurde.

A. Lokale Aversum Assistent.

Mit dem Jahre 1821 sind wir an dem Zeitpunkte angelangt, mit welchem eigentlich eine besondere Geschichte der obgenannten Institute beginnt. Vor diesem Jahre war an hiesiger Universität physiologischen Arbeiten kein besonderer Platz eingeräumt, die Physiologie scheint eine rein theoretische Vorlesung gewesen zu sein; eine vergleichend anatomische Sammlung fehlte mit einem Lokale für dieselbe ebenfalls und eine Vorlesung über vergleichende Anatomie erscheint im Winter 1821/22 überhaupt zum erstenmal, und zwar von Schultze angekündigt. Im genannten Jahre wurde die ehemalige Wohnung des verstorbenen Wirthschaftsadministrators Herzog im alten Universitätsgebäude [2]) zum physiologisch-anatomischen Laboratorium und zur Aufstellung einer zootomischen Sammlung hergerichtet. Es sind dies die Zimmer zu ebener Erde, welche jetzt der Anatomiediener bewohnt, nebst der Küche desselben. Zugleich wurde für dieses physiologisch-anatomische Laboratorium (vom 1. Juni 1821 an) ein Aversum, bestehend in einer jährlichen Summe von 100 fl., ausgeworfen zur Bestreitung der Kosten für physiologische Versuche und zur Erhaltung von Schultze's kleiner Sammlung für vergleichende Anatomie. Schon im Jahre 1822 wurde ein ausseror-

---

[1]) Im Jahr 1819 wurde die Physiologie durch die Facultät, die den Missstand einer nicht ordentlichen Besetzung des Faches sehr wohl fühlte, ausgeschrieben und zugleich trat man in Unterhandlungen mit *Oken*, *Wilbrand* und *Lucae* (Marburg), die aber zu keinem Resultate führten. Dagegen trafen Meldungen ein und darunter eine von Dr. *Schönlein* in Würzburg, welcher auch in der That vorgeschlagen und vom Ministerium (Juni 1819) ernannt wurde. Er nahm jedoch, da er inzwischen in Würzburg befördert worden war, seine Zusage zurück.

[2]) Das sogenannte alte Universitätsgebäude (früher Collegium universitatis) beherbergt jetzt die folgenden Institute. Das physiologische Institut und die vergleichend anatomische Anstalt nehmen das dritte Stockwerk des linken oder südlichen Flügels ein, das physikalische und mathematische Cabinet das zweite, das chemische Laboratorium das Erdgeschoss. Der ganze rechte oder nördliche Flügel gehört dem anatomischen Institut und dessen Sammlungen für normale und pathologische Anatomie an.

dentlicher Zuschuss von 300 fl. bewilligt und im Jahr 1828 ein Assistent angestellt. — Diese Einrichtung und die übrigen Verhältnisse blieben im Wesentlichen dieselben bis zum Jahr 1832, in welchem F. Sigismund Leuckart als Professor der Physiologie und vergleichenden Anatomie an die hiesige Universität berufen wurde mit der durch Antecedentien motivirten Bedingung, keine Privatsammlung mehr zu unterhalten und die vorhandene gegen billige Vergütung an die Universität abzugeben. Im Jahre 1834 wurde dieselbe von der Universität um die Summe von 5000 fl. angekauft und zur Aufstellung derselben im III. Stocke des südlichen (früher sogenannten philosophischen) Flügels ein Lokal hergerichtet. In diesem hatten sich, soviel ich vernommen, zur Zeit der Jesuiten Auditorien befunden, während später das k. k. Bergamt darin seinen Sitz hatte, von dem noch ein Theil des Gerümpels stammte, das zur Zeit der Einrichtung des genannten Lokals dasselbe erfüllte. Die Sammlung wurde anfänglich in dem Saale, in welchem jetzt die Skelette der zootomischen Sammlung sich befinden und dann, nachdem kurz vor der Versammlung der deutschen Naturforscher in hiesiger Stadt im Jahr 1838 die anatomische Sammlung in diesen Saal translocirt worden war, in einem Saale, aus dem jetzt das Auditorium und 2 Arbeitszimmer entstanden sind, aufgestellt. Zugleich wurde das daran stossende Erkerzimmer zum Arbeitslokale für Professor Leuckart eingerichtet, und ein zweites kleineres Zimmer gegen den Hof für den Assistenten. Neben diesem befindet sich die Küche. Im Jahre 1833 (Minister. Erlass vom 27. Juli d. J.) wurde zur Bildung und Erhaltung einer vergleichend anatomischen Sammlung eine Summe von jährlichen 150 fl. (vom 1. Juni 1832 an) ausgesetzt. Es bestand also nunmehr ein Aversum für Physiologie mit 100 fl. und für vergleichende Anatomie mit 150 fl. [1]) Das letztere ist bis heute das gleiche geblieben; das erstere wurde auf Veranlassung des gegenwärtigen Direktors (durch Minist. Erlass vom August 1854) auf 200 fl. erhöht.

Die Lokalitäten waren noch dieselben, als ich im Jahre 1850 die Direktion der genannten Institute übernahm. Während mein Vorgänger *von Siebold*, welcher im Jahr 1845 als Professor der Zoologie, vergl. Anatomie und Physiologie, an die hiesige Universität berufen worden war, es sich zur Aufgabe gemacht hatte, zuerst die zoologische Sammlung in einen gehörigen Stand zu bringen, eine Aufgabe, die er in so vollkommener Weise gelöst hat, dass wenige Universitäten gleichen Ranges eine ähnliche werden aufzuweisen haben, war es ihm nicht mehr vergönnt, ein Gleiches auch für das physiologische Institut und die zootomische Sammlung zu thun, da er vor Beginn dieser beschlossenen Arbeit im Frühling 1850 einen Ruf nach Breslau erhielt und annahm. Es war daher mir vorbehalten, diese Institute in einer dem Stande der Wissenschaften mehr entsprechenden Weise umzugestalten. Wenn ich der gestellten Aufgabe weniger vollkommen nachgekommen bin, als ich es selbst gewünscht und gehofft hatte, so werden die Unzulänglichkeit der Mittel und die Schwierigkeiten, die in alten, für neue Zwecke schwer anzupassenden Lokalen gelegen sind, mich wenigstens theilweise entschuldigen. — Zunächst forderte die Unbequemlichkeit, dass sich die vergleichende anatomische Sammlung sammt Arbeitszimmer im dritten Stockwerk des einen (linken), das

[1]) Zu wiederholten Malen wurden dem Professor Leuckart ausserordentliche Zuschüsse zu Anschaffungen, namentlich auf einer Reise an das Mittelmeer, im Ganzen wohl im Betrag von etwa 700 fl. bewilligt.

Auditorium [1]) dagegen im dritten Stockwerk des gegenüberliegenden rechten Flügels befand, dringend zur Abhilfe auf, nicht minder der Mangel eines Lokals für Arbeiten der Studierenden; überdiess war der Raum für die zootomische Sammlung viel zu eng. Nur auf eine Weise konnte geholfen werden. Dadurch dass man die Sammlung für normale und pathologische Anatomie in den III. Stock des gegenüberliegenden nördlichen Flügels verlegte, gab es Raum auf dem linken Flügel für ein Auditorium und die Sammlung. Dieses Projekt setzte aber nicht unbedeutende Bauten auf dem andern Flügel voraus, und da die anatomische Anstalt keineswegs mehr den Anforderungen der Zeit entsprach, so tauchte nunmehr das Projekt eines Neubaues auf. Im Jahr 1852 wurden diese beiden Projekte durch den Grossherzogl. Oberbaurath Fischer geprüft, und da das Grossherzogl. Ministerium auf einen Neubau nicht eingehen wollte, der andere vorgeschlagen. Aber auch der Ausführung dieses Umbaues setzten sich verschiedene Hindernisse entgegen und im Jahr 1853 erreichte ich nichts weiter, als dass das Lokal der zootomischen Sammlung in ein nicht mehr zu entbehrendes Auditorium umgewandelt wurde, an dessen Wänden ein Theil der Weingeistpräparate in Schränken aufgestellt blieb, während ein anderer Theil in der Vorrathskammer aufgestellt werden musste. Die Skelete wurden im ehemaligen physiologischen Auditorium auf dem jenseitigen Flügel aufgestellt. So war nun wenigstens ein genügender und heller Hörsaal gewonnen, freilich nur um den Preis einer totalen Zersplitterung und mangelhaften Aufstellung der zootomischen Sammlung.

Nach wiederholten Anträgen wurde im Jahr 1856 durch den Grossherzogl. Oberbaurath Fischer eine neue Prüfung vorgenommen, der Umbau beschlossen, im Juni 1856 begonnen und in diesem Sommer vollendet. — Jetzt nimmt, wie oben erwähnt, das physiologische Institut und die vergleichend anatomische Anstalt das ganze III. Stockwerk des linken Flügels ein. — Die Räume [2]) sind in folgender Weise vertheilt: In den Sälen *A* und *B* sind die Sammlung für vergleichende Anatomie, die embryologische und anthropologische Sammlung, die im Folgenden näher geschildert werden sollen, in passender, wenn auch nicht in glänzender Weise aufgestellt — denn die Säle sind namentlich für die grossen Thierskelete viel zu niedrig; das Auditorium (*C*) ist hell und die grossen Fenster zur Aufstellung von Mikroscopen mit festen Tischen versehen; auf der Terrasse neben demselben ist ein Aquarium aufgestellt. Dann folgen zwei Arbeitszimmer (*D* und *E*), das eine nach Norden für den Direktor, das andere für den Assistenten; im ersteren ist in einem Schranke auch die Sammlung mikroscopischer Präparate aufgestellt; beide haben ebenfalls grosse Fenster mit festen eichenen Tischen. Das frühere Arbeitszimmer des Direktors (*F*) ist jetzt zu einem Arbeitszimmer für Studierende eingerichtet, in welchem dieselben sich mit mikroscopischen und zootomischen Untersuchungen beschäftigen können. Dasselbe hat in *n* und *s* zwei grosse Fenster nach Norden und Süden mit festen Tischen

---

[1]) Leuckart las alle seine Collegien im grossen anatomischen Hörsaal, dem einzigen ausser dem physikalischen und chemischen, der sich im alten Universitätsgebäude befand. Später wurde im dritten Stock des nördlichen Flügels in dem Raum, den die anatomische Sammlung eingenommen hatte und jetzt wieder mit einnimmt, um das Jahr 1838 ein Auditorium hergerichtet und dieses wurde von meinem Vorgänger von Siebold und auch von mir bis zur Herstellung des neuen physiologischen Auditoriums benützt.

[2]) S. Taf. I.

und 3 kleineren nach Osten und Südosten. In demselben befindet sich zugleich ein grosser Tisch, in welchem die nachher zu erwähnenden für den Unterricht bestimmten Zeichnungen aufbewahrt sind. Das frühere Zimmer des Assistenten (G) ist jetzt zu einem kleinen Arbeitszimmer für Experimente, Injectionen und chemische Proceduren etc. bestimmt und enthält die zootomischen Vorräthe in mehreren Schränken. Die Küche (H) daneben ist zu einem kleinen Laboratorium umgewandelt mit einem Herd und Brunnen und enthält die nothwendigen chemischen Präparate. Im ganzen Institut, die Sammlungssäle ausgenommen, ist Gasbeleuchtung eingerichtet. — Zu den genannten Lokalitäten kömmt dann noch eine Vorraths-, Material- und Glas-Kammer auf dem Speicher, ein recht zweckmässig eingerichteter Thierstall im Hofe und ein zoologisches *Aquarium* im botanischen Garten. Es sind dies freilich Räumlichkeiten, die mit den Neubauten, wie sie jetzt die Mehrzahl der deutschen Universitäten besitzt, in keiner Weise concurriren können, jedoch Raum und Mittel genug zu einer erfolgreichen Thätigkeit gewähren. —

B. Instrumente und Apparate

Neben der Sorge für Herstellung brauchbarer Lokalitäten musste mich auch die weitere für Herstellung der nöthigen Unterrichtsmittel beschäftigen, und vor Allem waren Mikroscope anzuschaffen. Die Anstalt besass bei meiner Hieherkunft nur ein ziemlich altes Oechsle'sches Compositum und zwei einfache, worunter Eines von Zeis. Meine beiden eigenen Instrumente von Oberhaeuser und Plössl genügten nicht, wenn ich sie auch hätte wollen zu allen Demonstrationen verwenden. Ich stellte daher ein Gesuch um Bewilligung eines Extrazuschusses zur Anschaffung von Mikroscopen, und das Grossh. Ministerium wies durch hohes Rescript vom 4. April 1851 eine Summe von 600 fl. zu dem genannten Zwecke an. Jetzt sind ausser den genannten 7 Mikroscope vorhanden, nämlich ein grosses von Oberhaeuser, ein mittleres von Plössl, ein ditto von Kellner, zwei kleine von Schick, ein mittleres von Nachet, ein Plössl'sches Arbeitsmikroscop, und so konnten nun seit dem Jahre 1852—53 auch regelmässige mikroscopische Uebungen der Studirenden gehalten werden, was bis dahin wegen Mangels einer genügenden Zahl von Instrumenten nicht wohl thunlich gewesen war. —

Was die physiologischen Apparate betrifft, so fehlten solche bei meiner Hieherkunft mit Ausnahme einer Volta'schen Säule eigentlich vollständig, und es wird daher in Berücksichtigung des geringen Aversum's von 100 fl., das erst mit dem Jahre 1854 auf 200 fl. erhöht wurde, nicht auffallen, dass in dieser Beziehung nicht mehr geschehen ist. Ueberdiess gewährte der Umstand, dass das physikalische Cabinet im gleichen Hause sich befindet, und dass Professor Müller in der freundnachbarlichsten Weise dessen Benützung gestattete, dem Lehrer der Physiologie einen grossen Vortheil und machte die Anschaffung mancher Instrumente unnöthig. —

Unter den Apparaten sind zu nennen: einige Induktionsapparate, worunter ein Dubois'scher Schlittenapparat, ein Kymographion, ein Wheatstone'sches und Dove'sches Stereoscop, eine Camera obscura und künstliches Auge, einige Augenspiegel (von Ruete, Helmholtz, Coccius), einige Apparate zur Illustration der Lehre vom Blutlauf, des Athemmechanismus und des Mechanismus der Stimme, Apparat von Nörremberg zur Demonstration der subjectiven Farben etc.

C. Vergleichend anatomische Sammlung.

Eine besondere vergleichend anatomische Sammlung hat vor der Hieherkunft Leuckart's nicht bestanden und namentlich scheint von einer in den Akten mehrfach erwähnten Schultze'schen Sammlung Nichts hiergeblieben zu sein. Das Einzige, was vor dem Ankauf der Leuckart'schen Sammlung an zootomischen Präparaten existirte, befand sich in der anatomischen Sammlung und bestand, wie aus einem bei den Akten des zootomischen Cabinets befindlichen Verzeichniss von der Hand des Professor Buchegger hervorgeht, um das Jahr 1834 aus 73 Präparaten, worunter nur 7 Weingeistpräparate. Die übrigen 66 Nummern sind Skelete und Schädel. Von Ersteren das vom Maulthier, Schaaf, Hund, Wolf, Fuchs, Dachs, Katze, Marder, Iltis, Haase, Meerschweinchen, Eichhörnchen, Ratte, Fledermaus, 2 Affen (Inuus und Cercopithecus), Adler, Eule, Sperber, Rabe, Auerhahn, Haushahn, Welschhahn, Pfau, Storch, Kranich, Schwan, Taube. Von Schädeln: Der vom Reh, Hirsch, Pferd, Schwein etc. Diese meist noch vorhandenen Stücke bildeten den Anfang der vergleichend anatomischen Sammlung. Dazu kam dann die schon oben erwähnte Leuckart'sche Privatsammlung, über deren Bestand beim Uebergang an die Universität leider kein Verzeichniss existirt. Jedenfalls bestand noch bei Leuckart's Tode ein nicht unbeträchtlicher Theil derselben in unpräparirten ganzen Thieren, insbesondere Amphibien, Fischen und wirbellosen Thieren, die unter seinem Nachfolger *von Siebold* dem zoologischen Cabinete einverleibt wurden und zunächst den Reichthum des letztern begründen halfen. Während seiner 10jährigen Wirksamkeit an hiesiger Universität hat Leuckart namentlich die Skeletsammlung sehr bereichert, worin er durch das Geschick unseres Anatomie-Dieners Vögele, der die meisten dieser Skelete fertigte, sehr unterstützt wurde. Der gegenwärtige Bestand der Sammlung, über welchen von dem jetzigen Direktor ein vollständiger Katalog gefertigt wurde, ist der Folgende:

I. Osteologische Sammlung.

A. Skelete.

1. Von Säugethieren sind 47 Arten repräsentirt, darunter von

Affen: *Simia* satyrus und troglodytes, *Hylobates*, *Semnopithecus* maurus, *Inuus* sylvanus und nemestrinus, *Cynocephalus* ursinus und maimon, *Cebus* Apella, *Hapale* Jacchus, *Lemur* nigrifrons, Stenops gracilis.

Von *Carnivoren:* *Procyon* lotor, *Paradoxurus* typus, *Felis* tigris, *Hyaena* striata;

Von *Beutelthieren:* *Didelphys* myosurus, *Dasyurus* Maugei, *Phalangista* ursina, *Macropus* Billardieri, palliatus und minor;

Von *Nagern:* *Pteromys* russicus, *Arctomys* marmotta, *Spalax* typhlus, *Fiber* zibethicus, *Castor* fiber (pull.), *Hystrix* cristata, *Dasyprocta* aguti;

Von *Edendaten:* *Bradypus* tridactylus, *Dasypus novemcinctus*, *Manis* javanica;

Monotremen: *Tachyglossus* hystrix, *Ornithorhynchus* paradoxus;

Multungula: *Dicotyles* torquatus, *Tapirus* indicus, *Hyrax* capensis;

Solidungula: *Equus* caballus und Maulthier;

Bisulca: Nebst den Hausthieren *Bos* bubalus, *Camelus* bactrianus und *Auchenia* lama;

Pinnipedia: *Phoca* vitulina, barbata, groenlandica, *Trichechus* rosmarus;

Cetacea: Manatus australis, *Delphinus* phocaena, *Delphinapterus* leucas, *Balaenoptera* minor.

2. Von Vögeln finden sich Skelete von 94 Arten, worunter *Buceros* malab., mehrere *Psittacus*-Arten, *Aquila* brachydactylus, haliaëtos, albicilla; *Gypogeranus* serpent., *Strix* otus, *Crax* alector, *Otis* tarda, *Tetrao* urogallus, *Struthio* camelus, *Grus* cinerea, *Ardea* cinerea, *Ibis* religiosa, *Platalea* leucorodia, *Alca* torda, *Cygnus* olor.

3. Von Reptilien und Amphibien sind etwa 30 Skelete vorhanden, darunter von *Chelonia, Chelydra* serpentina, mehreren *Emys*-Arten, *Crocodilus* niloticus, sclerops und biporcatus, (von einem sehr grossen, von Schimper geschickten Nilkrokodil, welches in der zoologischen Sammlung aufgestellt ist, findet sich hier nur der Rumpf mit dem Schwanz); *Varanus* bivittatus (sehr gross); *Iguana* delicatissima, *Pseudopus* Pallasii, *Python* bivittatus, *Xenodon* rhabdocephalus, *Trigonocephalus Jararaça, Bufo* agua, *Pipa* tedo, *Siredon* axolotl, *Proteus* anguinus.

4. Von den circa 48 Fischskeleten mache ich nur namhaft die von *Lepidosteus, Polypterus* Bichir, *Amia* calva, *Acipenser* Sturio und stellatus (trocken und in Weingeist), *Carcharias* glaucus, *Gadus* callarias, *Silurus* Glanis etc.

B. Schädel. — *Säugethierschädel* sind über 100 vorhanden, worunter 3 Orangutangschädel, 2 vom jungen, 1 vom alten Thiere; Schädel von *Mycetes* ursinus, *Callithrix* melanochir, *Nyctipithecus* trivirgatus, *Lemur* nigrifrons, *Stenops* tardigradus, *Galeopithecus, Pteropus, Cladobates* tana, *Scalops* aquaticus, *Ursus* malayanus und maritimus, *Mephitis* americana, *Lutra* brasiliensis, *Felis* tigris, concolor, Yaguarundi; von mehreren Arten Didelphys; *Phascogale* penicillata, *Perameles* lagotis, *Phalangista* ursina, *Hypsiprymnus* Grayi, *Halmaturus* Thetidis, laniger; *Phascolomys* Wombat. — *Castor* fiber, *Cercolabes* affinis, *Coelogenys* paca und fulvus. — *Bradypus* tridactylus, *Myrmecophaga* jubata, *Hippopotamus* amphibius, *Porcus* Babirussa, *Tapirus* americanus, *Delphinus* delphis, *Delphinapterus* albicans. — Von *Vögeln* sind etwa 70 Schädel vorhanden, von *Fischen* unter Andern die von *Gadus* Morrhua, *Esox* lucius, *Salmo* salar, *Conger* conger, *Cyprinus* Carpio, *Hypostoma, Tetrodon, Lepidosteus, Acipenser etc.* nebst einer Anzahl von Präparaten über das Primordialcranium in Weingeist.

C. Von andern Knochenpräparaten sind noch zu erwähnen: von Säugethieren verschiedene Becken und Wirbel; von Vögeln etwa 30 mehr oder minder charakteristische Brustbeine, Becken von Casuar und Strauss; von Reptilien die Rückenschilde verschiedener Chelonier, Wirbelsäule von Python; von Fischen verschiedene, zum Theil Weingeistpräparate über die Wirbelsäule und die *Chorda dorsalis.* —

II. Eine zweite Abtheilung bilden die Präparate über das Nervensystem und die Sinne. — Unter diesen sind zu nennen die Gehirne von einigen 30 Säugethieren (z. B. *Cercopithecus* sabaeus, *Innus* nemestrinus, *Cynocephalus* mormon,

Cebus capucinus, *Lutra* vulgaris, *Halmaturus* laniger, *Didelphys, Arctomys* marmotta, *Hystrix* cristata, *Ornithorhynchus* paradoxus, *Equus* Caballus, *Auchenia* lama. — Von Fischgehirnen verdienen Erwähnung die von *Carcharias* glaucus, *Mustelus* laevis, *Torpedo* Galvani, mehrerer Mormyrusarten. Ferner finden sich Präparate über die elektrischen Organe von *Torpedo* Galvani, *Raja* oxyrhynchus, *Gymnotus* electricus, von mehreren *Mormyrus*arten und *Malapterurus* electricus. — Von Präparaten über das Nervensystem wirbelloser Thiere sind erst wenige vorhanden, worunter solche von *Squilla* Mantis, *Aphrodite* aculeata, *Anodonta* cygnea, *Aplysia* depilans, *Eledone* moschata, *Octopus* vulgaris. — Die Sinnesorgane der Wirbelthiere sind etwa in 70 Nummern repräsentirt.

III. Verdauungsorgane. Unter diesen finden sich circa 85 Präparate über die Zähne, wovon 58 auf die Säugethiere kommen. — Hierbei finden sich Zähne von *Physeter, Delphinus* delphis, *Trichechus* rosmarus, Backzähne von *Elephas* africanus, primigenius und *Mastodon* giganteus; Backzahnschliffe von *Elephas* indicus; mehrere Stosszahnschliffe vom Elephanten, unter diesen einer mit einer eingeschlossenen Flintenkugel; ein Schädel von Lepus timidus mit monströs ausgewachsenen Schneidezähnen. Unter den *Reptilien* sind die Köpfe mit den Giftzähnen und Giftdrüsen von *Crotalus* und *Trigonocephalus* zu erwähnen. Von Fischen die Kiefer und Zähne von *Sargus,* verschiedenen *Cyprinoiden, Lepidosteus. Pristis, Carcharias, Raja, Myliobatis etc.* Der Präparate über den übrigen Theil der Verdauungsorgane sind es im Ganzen gegen 200, wovon etwa 80 auf die Säugethiere kommen (worunter die zusammengesetzten Magen von *Delphinus* phocaena, *Moschus* javanicus, *Auchenia* Lama, *Camelus* bactrianus, *Bradypus* tridactylus und cuculliger; der Magen mit der Magendrüse von *Castor* fiber, der Magen und Blinddarm von *Simia* troglodytes, verschiedene Präparate über Zotten und Drüsen der Darmschleimhaut); circa 60 von Vögeln, 30 von *Reptilien,* ebenso viel von Fischen (unter diesen einige instruktive Präparate über die appendices pyloricae und valvula spiralis). — Ueber die Verdauungsorgane der wirbellosen Thiere sind bis jetzt nur etwa 25 Präparate vorhanden.

IV. Die Respirationsorgane sind im Ganzen etwa in 130 Präparaten repräsentirt, unter welchen etwa 30 von Säugethieren (Kehlkopf mit Zungenbein von *Mycetes,* Kehlkopf mit den Luftsäcken von *Simia* troglodytes, von *Cercopithecus* sabaeus, Lunge von *Delphinus* phocaena), circa 50 von Vögeln (oberer und unterer Kehlkopf und Lunge zahlreicher Arten, dann Brustbein mit den Luftröhrenwindungen von *Grus* cinerea, *Cygnus* musicus), circa 20 von *Reptilien* (Lunge vom Krokodil, *Cheloniern, Bufo* agua, verschiedenen Ophidiern, theils getrocknet, theils in Weingeist), von Fischen einzelne Präparate über Kiemen und Schwimmblase (accessorische Athemorgane von *Anabas* scandens, *Heterotis,* Schwimmblase von Lepidosteus). —

V. Präparate über das Gefässsystem sind zwar in ziemlicher Anzahl vorhanden, jedoch sind gerade hier noch namhafte Lücken auszufüllen. — Zu erwähnen sind die *Retia mirabilia* mystacina (Lckt.) verschiedener Säugethiere, das Interco-

stalnetz vom *Delphin*, Herzknochen verschiedener Säugethiere, Injectionspräparate des ganzen Gefässsystems verschiedener Säugethiere, Vögel, Amphibien und der Hauptgefässe bei einzelnen Fischen.

VI. Von Geschlechts- und Harnorganen finden sich etwa 100 Präparate, unter welchen manche sehr instruktive, die alle zu bezeichnen zu weit führen würde.

VII. Eine letzte Abtheilung bilden die Präparate über Haut, Horngebilde, Hautskelet und besondere Organe.

An die zootomische Sammlung, schliesst sich ferner eine kleine zoologische an, welche die Bestimmung hat, die Haupttypen der Thiere, namentlich der Wirbellosen, in charakteristischen Formen zur Anschauung zu bringen.

D. Embryologische Sammlung.

Eine embryologische Sammlung für Entwicklungsgeschichte des Menschen sowohl als der Thiere wurde, insbesondere für die Vorlesungen über Entwicklungsgeschichte angelegt. Den Grundstock derselben bildete eine Sammlung menschlicher Eier und Embryonen, welche ich durch die Gefälligkeit sowohl in- als ausländischer Aerzte zum Behuf der Ausarbeitung der Icones physiologicae erhalten und der Anstalt zum Geschenk gemacht habe. Dieselbe bildet zusammen mit den zahlreichen Embryonen und Eiern, die bis dahin im Cabinet für menschliche Anatomie aufgestellt waren, gewiss eine der reicheren derartigen Sammlungen. Dazu kommen Präparate über die menschliche Decidua und Placenta, Wachspräparate von Zeiler über die Entwicklung des Gesichts und Stearinpräparate von H. Meyer über die Decidua. Von Säugethieren sind vorhanden die *Embryonen* von *Cebus* Apella, *Erinaceus* europaeus, *Mustela* foina, *Canis* familiaris, *Felis* catus domestica, *Halmaturus* laniger, *Lepus* cuniculus, *Dasypus* novemcinctus, *Bradypus, Equus* Caballus, *Bos* taurus, *Ovis* aries, *Capra* hircus, *Cervus* capreolus; dann zum Theil injicirte Präparate über Eihüllen, Decidua, Placenta, und Gefässverbindung zwischen Mutter und Frucht, vom Igel, Hund, Katze, Schaaf, Kuh; Stearinpräparate von H. Meyer über die Bildung der Keimblase, des Fruchthofs, der Embryo-Anlage, des Amnion, der Allantois etc. Von Vögeln sind vorhanden Embryone vom Hühnchen, von *Falco* milvus, *Cypselus* apus etc. Von *Reptilien* Embryone vom Krokodil, der Natter, Eidechsen-Embryonen; von Amphibien die Larven von *Pelobates, Rana* paradoxa, *Alytes* obstetricans, *Rana* temporaria, *Salamandra* maculata, *Pipa* tedo; Wachspräparate über die Entwicklung des Frosches, von der geschickten Hand des gegenwärtigen Assistenten Dr. Ziegler; von Fischen Eier von *Scyllium* und *Raja,* Embryonen mit Nabelschnur und Dottersack von *Mustelus, Sphyrna, Spinax* acanthias, *Squatina* vulgaris *Torpedo* marmorata. —

E. Mikroskopische Präparate.

Die Sammlung von mikroskopischen Präparaten, bisher mein Privat-Eigenthum, jetzt gegen eine Entschädigung an das Institut abgegeben, umfasst circa 300 Präparate und ist in steter Zunahme begriffen.

F. Anthropologische Sammlung.

Die immer mehr hervortretende Wichtigkeit der Naturgeschichte des Menschen hat mich veranlasst, trotz der Kleinheit der zu Gebote stehenden Mittel auch auf diesen Zweig meine Aufmerksamkeit zu wenden und eine besondere anthropologische Sammlung, d. i. eine Sammlung von Racceschädeln, Skeleten, Schädel-Abgüssen und Büsten anzulegen, in der Ueberzeugung und Hoffnung, dass sich um einen solchen

Grundstock leicht Weiteres bei Gelegenheit anreihen und so der Universität ein neues Unterrichtsmittel erwachsen werde. — Den Anfang dieser Sammlung bildeten einige Schädel, welche Leuckart durch G. R. Schönlein erhalten hatte; es sind dies 2 Schädel von Chinesen, 3 Schädel von Mandschuh-Tartaren,[1]) 4 Schädel von Malayen, 1 Schädel eines Austral-Negers, ferner der Kopf einer ägyptischen Mumie, von Schimper geschickt, und eine ganze Mumie. Dazu kamen 3 Schädel von Botocuden, welche ein Schüler der hiesigen Universität, Dr. Keller, der längere Zeit als Arzt in Brasilien lebte und jetzt in Valparaiso sich befindet, der Sammlung bei einem Besuch überbrachte; der Schädel eines Mexikaners, in Mexiko ausgegraben, Geschenk einer hiesigen Dame; ein Malayen- und ein Chinesenschädel (von Franck gekauft) und ein Negerskelet (bis daher im anatomischen Cabinet aufgestellt). — Von Schädelabgüssen sind zu erwähnen der des Avarenschädels der Wiener Sammlung (ein Geschenk des Herrn Professor Hyrtl in Wien), des *Flat-head*-Indianers in der Heidelberger Sammlung, durch Dr. Ziegler gefertigt; 16 Stück Schädelabgusse von Robert in Strassburg, von Hofrath Werber vor mehreren Jahren für Vorlesungen über Anthropologie angekauft; dann zur Vergleichung Abgüsse des Schädels vom *Schimpansé* und *Gorillo* (von Vasseur in Paris). — Von den trefflichen von Launitz'schen Raçen-Büsten sind bis jetzt vorhanden: 1) die vom Neger Abdallah, 2) die eines Amerikaners, 3) eines Juden von Salonich, 4) einer Chinesin. — Ferner ist eine nach einem Schädelabguss von Dr. Ziegler gefertigte Büste eines alten Peruaners vorhanden. — Zur Vergleichung sind aufgestellt die Büsten vom Orangutang und *Schimpansé* (von Vasseur in Paris); Hand des Negers, eines Kindes, eines Affen (Cercopithecus). —

G. Zeichnungen.

Einen nicht unwichtigen Theil der Unterrichtsmittel bildet eine Sammlung von Zeichnungen im grossen Massstab, welche unter der Leitung des Direktors der Maler Joseph Lerch ausgeführt hat; es verdankt diese sehr instruktive Sammlung ihre Entstehung der folgenden Einrichtung. Im Jahre 1833 beantragte die medicinische Facultät auf Veranlassung des Professor Leuckart, dass dem damaligen Zeichner Friedlin für zu fertigende anatomische Zeichnungen eine jährliche widerrufliche Remuneration von 100 fl. ausgezahlt werde. Dies geschah mehrere Jahre hindurch und zwar in vierteljährlichen Raten auf vorhergegangene Vorlage einer Anzahl von Zeichnungen (meist 3—4 pro Quartal). Nach Friedlins Tod folgte Maler Lerch in den gleichen Verhältnissen und erhielt die Remuneration bis zu Leuckarts Tode im Jahre 1843. Später wurde von „diesem Aversum für anatomische Zeichnungen" wenig verwendet und erst vom Jahre 1850 an Maler Lerch mit der Anfertigung von Zeichnungen beauftragt. Inzwischen hatte sich in Folge der Nichtverwendung eine Summe von 1100 fl. angesammelt. Diese wurde durch Ministerial-Erlass vom Jahre 1855 capitalisirt, dagegen das Aversum vorläufig auf 200 fl. erhöht, wovon 100 fl. dem anatomischen, 100 dem zootomisch-physiologischen Institut zufallen. Ueberdies wird dieses Aversum nicht mehr in Form einer Remuneration ausbezahlt, sondern aus demselben werden auf vorgelegte Rechnungen und Anweisung des Direktors die einzelnen Zeichnungen honorirt. Bis jetzt sind gegen 300 Zeichnungen vorhanden, wovon etwa 130 für Physiologie und feinere Anatomie, 60 für Entwicklungsgeschichte,

[1]) Bestimmung von Prof. Retzius.

110 für vergleichende Anatomie. — Schon verschiedene auswärtige Collegen haben nach Einsicht derselben Copieen einzelner bestellt, was, da ein vollständiger, illustrirter Catalog vorliegt, leicht geschehen kann. —

Eine kleine Bibliothek, bestehend aus einigen nothwendigen Handbüchern und einer Zeitschrift zum Gebrauch des Direktors sowohl als der arbeitenden Studirenden, ist ebenfalls angelegt und soll nach Thunlichkeit vermehrt werden. —

So ausgerüstet treten diese Institute in das neue Saeculum unserer Universität. — Wieviel auch noch fehle, um sie ihrem Zweck vollkommen entsprechend zu machen, sie sind noch so jung, dass die Ansprüche an dieselben billig nicht zu hoch gestellt werden dürfen; ihre Geschichte wird ihre Mängel entschuldigen. — Mögen sie in dem folgenden Saeculum stets getreue Pfleger finden und wachsen und gedeihen, wie die Wissenschaften, denen sie dienen!

II.

Unterſuchungen zur Ichthyologie

angestellt

in der physiologischen und vergleichend-anatomischen Anstalt.

I. Ueber den wahrscheinlichen Accommodations-Apparat des Fischauges.

Von **Wilhelm Manz** aus Freiburg.

Die zahlreichen Untersuchungen, welche die Cramer'sche Accommodationstheorie in Bezug auf den hiebei wirkenden Apparat veranlasst hat, haben insbesondere auch über die Art der Befestigung der Linse in der tellerförmigen Grube uns eine richtige Anschauung verschafft. Diese Verhältnisse haben sich als für die beiden Klassen der Säugethiere und Vögel gleich geltend erwiesen und bleiben nun noch für die beiden übrigen Wirbelthierklassen, Amphibien und Fische zu erforschen. Ich hatte mir die Untersuchung der Letzteren zur Aufgabe gesetzt, und lege hier die Resultate meiner Arbeit vor, welche ich im hiesigen physiologischen Institut unter der gütigen Leitung meines verehrten Lehrers, des Herrn Professor Ecker ausführte.

Bei den Fischen lässt schon die oberflächliche Betrachtung wesentliche Verschiedenheiten der Linsenbefestigung erkennen und eine genauere Untersuchung zeigt ganz eigenthümliche anatomische Verhältnisse jener Parthie des Fischauges.

Wird ein solches Auge von vornher durch vollständige Abtragung der Cornea und sorgfältiges Lostrennen der Iris vom Ciliarringe geöffnet, so sieht man die kugelrunde Linse, bis zur Höhe der Hornhaut hervorragend, umgeben von der vorderen Partie des Glaskörpers, welcher von der Ora serrata an etwas nach vorn sich wölbt, bevor er zur tellerförmigen Grube einsinkt, somit einen Wall um die Linse bildet. Fasst man die Linse mit einer Pincette und sucht sie aus ihrer Grube hervorzuheben, so weicht ihre Einfassung zu beiden Seiten zurück, mit oder ohne Zerreissung eines sehr feinen Häutchens, welches, die oberste Lage jener Einfassung bildend, etwas über den Rand der Linse gegen deren vorderen Pol hin hereinragt, und man bemerkt dann, dass der Krystallkörper nur an zwei Stellen, oben und unten, mit dem Glaskörper zusammenhängt. In der Fossa patellaris besteht zwischen der hinteren Kapsel und der Hyaloidea keine Verbindung, so dass eine Nadel ohne Verletzung hinter der Linse durchgeführt werden kann. Untersucht man nun jene Verbindungsstellen, so erscheinen dieselben von einer gewissen Breite, und beide theilweise mit schwarzem Pigment bedeckt, in ihrem übrigen Aussehen jedoch ganz verschieden. Die obere präsentirt sich als ein Band, die untere dagegen als undurchsichtiges Knötchen, jenes ist das *Ligamentum quadratum* (Rosenthal), dieses die *Campanula Halleri.*

Letztere ist das vordere Ende des Processus falciformis, mittelst welcher er sich an die Linse befestigt. Der Processus falciformis im Auge der Fische ist bekanntlich eine

Falte der Chorioidea und zwar ihrer Membrana choriocapillaris, welche durch eine Spalte der Retina in den Glaskörper hineinragend und vom Sehnerveneintritt beginnend, an der unteren Seite des Auges nach vorn läuft. An der Stelle angekommen, wo sich die Chorioidea als Iris nach einwärts schlägt, zieht sich jene Falte fadenförmig aus, und trägt am Ende dieses Stieles, welcher nach oben gegen die Linse ragt eine verschiedengestaltete Anschwellung, welche am Aequator der Linse sich ansetzt; diese Anschwellung ist eben die Campanula. Dieselbe hat im Allgemeinen die Form eines rundlichen oder plattrundlichen Knötchens, welches auf der vorderen Fläche theilweise, an der hinteren ganz von schwarzem Pigment, oft in strahliger Anordnung, bedeckt ist; auf jener bleibt meistens eine kleine Stelle von Pigment frei, welche eine graulich-weisse Farbe besitzt. Die histologischen Bestandtheile der Campanula sind vor Allem die des Processus falciformis —, somit Bindegewebe und elastische Fasern verschiedener Art, welche zusammen ein, meist spärliches Stroma bilden, ferner Blutgefässe, von der Art. centr. retinae stammend, Nerven, welche die Sklera durchbohrend an mehreren Stellen in das Innere des Auges treten, und endlich Pigment in grösserer oder geringerer Menge. Die für die Physiologie des Fischauges wichtigsten Bestandtheile der Campanula aber sind ihre Muskelfasern. Nachdem von den früheren Autoren die Campanula ihrem äusseren Ansehen und der Consistenz zufolge immer als eine schwammige, pulpöse Nervenmasse [1]) beschrieben worden war, hat Leydig [2]) in seiner Abhandlung über Haie und Rochen zuerst angegeben, dass in derselben organische Muskelfasern sich befinden; und zwar fand er dieselben in solcher Menge, dass er in seiner vergleichenden Histologie [3]), die Campanula geradezu als einen organischen Muskel bezeichnet. Jene erste Angabe Leydigs wurde von Stannius [4]) in seiner vergleichenden Anatomie für irrig erklärt und die stäbchenförmigen Kerne, die Leydig als Muskelkerne beschrieben, als Etwas ganz Anderes, nämlich als jugendliche Linsenfasern bezeichnet. Leydig, welcher seine hierauf bezüglichen Untersuchungen an Individuen aus der Familie der Haie und Rochen gemacht hat, gibt in seinem neuesten Werke eine Abbildung des von ihm entdeckten Muskels, worin dieser als eine 4eckige faserige Platte, platt auf der Kapsel liegend, dargestellt wird. Was die Vermuthung von Stannius betrifft, so wird dieselbe durch Alles, was wir bis jetzt über die Entstehung der Linsenfasern kennen, als irrig erwiesen; es wäre auch nicht wohl einzusehen, wie die Linse sich gewissermassen aus einem ausserhalb derselben gelegenen Reservoir mit Fasern versehen sollte. Leydigs Angabe über die Existenz von Muskelfasern in der Campanula ist mir durch meine Untersuchungen zur Thatsache geworden; über das weitere Verhalten jener aber, besonders ihre Anordnung, habe ich ganz andere Resultate erhalten, und muss nach diesen die Zeichnung, die Leydig geliefert, für unrichtig halten. Den besten Aufschluss über diese Verhältnisse erhielt ich bei Untersuchung der Campanula des Hechts. Andere Fische zeigten ein mehr oder weniger

---

[1]) Ferd. Chr. *Massalien* (De oculis Scombri, Thynni et Sepiae. Dissert. Berol. 1815) Campanulae massa manifeste pulposa cognoscitur, quod systemati nerveo non alienam testari posset.

[2]) *Leydig*, Beiträge zur mikrosk. Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie. Leipzig 1852. S. 26.

[3]) *Leydig*, Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. Frankfurt 1857. S. 235.

[4]) *Stannius*, Handbuch d. Anat. der Wirbelthiere. 2. Aufl. 1s Heft. S. 178.

ähnliches Verhalten. Hat man beim Hecht die Campanula vom Processus falciformis, somit von der Chorioidea getrennt und aus dem anliegenden Glaskörper hervorgehoben, die untere Partie der Kapsel von der Linse abgezogen und auf einer Glasplatte ausgebreitet, so steht das Knötchen anfangs senkrecht auf dieser, legt sich aber, weil die Basis zu klein ist, bald um. Schon bei schwacher Vergrösserung wird am Rande desselben ein Gefäss deutlich, welches mehrere Zweige über seine Wölbung hinaufschickt. Schlitzt man nun mit einer Nadel die äussersten Lagen des Knötchens der Länge nach auf und legt die getrennten Theile nach beiden Seiten um, so wird zwischen denselben ein weissliches ovales Körperchen sichtbar, welches sich sehr leicht aus jener Hülle herausnehmen lässt. An diesem Körperchen hängt, wie ein Stiel, das aus dem Processus falciformis heranlaufende Hauptnervenstämmchen.

Befreit man die Hülle möglichst von Pigment und untersucht dieselbe unter dem Mikroskop, so sieht man Bindegewebsfasern, Nerven, Blutgefässe und längliche scharfkonturirte Kerne, welche unter sich und mit der Längsachse des Knötchens ziemlich parallel, und da diese Achse auf der Linsenkapsel senkrecht steht, ebenfalls senkrecht auf die Kapsel verlaufen. Diese Reihen von Kernen liegen also, wenn die Campanula in ihrer richtigen Stellung zur Linse erhalten wird, nicht platt auf der Kapsel, wie sie Leydig in seiner Abbildung dargestellt hat. Ihren Verlauf bis an die Kapsel selbst zu verfolgen ist wegen des dort unentfernbar festhaftenden Pigment nicht möglich, doch zeigen sich hierin insofern Verschiedenheiten, als die Kern-Reihen beim Hecht z. B. stark convergiren, wie um sich an einer kleinen Stelle der Kapsel zu vereinigen, während sie bei andern Fischen in mehr divergirenden Richtungen gegen die Linse hinziehen. Die Kerne, bei verschiedenen Fischen von verschiedener Grösse, und meistens recht schön stäbchenförmig, werden im Allgemeinen durch Essigsäure deutlicher, wodurch die Ansicht, dass sie organischen Muskelfasern angehören, sehr unterstützt wird. Diess ist aber durchaus nicht bei allen der Fall, wie ich selbst anfangs gemeint hatte. Man sieht nämlich öfters solche Kerne auf Streifen liegen, welche bald auseinander laufen, bald neben einander hinziehen, und welche eine Vergleichung mit den feinsten Nervenverzweigungen, wie sie in der Campanula vorkommen, als Nerven, somit jene Kerne, als in der Nervenscheide befindliche, nahezu ausweist. Vor einer Verwechslung mit Gefässkernen sichert die Erkennung der Gefässe selbst und der meisten noch darin liegenden Blutkörperchen. Da aber nun die Masse der in der Campanula vorkommenden Nerven sehr bedeutend ist, so genügt der einfache Nachweis von stäbchenförmigen Kernen und selbst ihre Reaktion auf Essigsäure nicht, um die Existenz von Muskelfasern in jenem Organ zu beweisen, sondern es müssen zu diesem Ende die Muskelfasern selbst dargestellt werden. Wie aber diese Operation im Ciliarmuskel sehr schwierig ist, so auch hier, und ich hatte lange Zeit vergeblich Essigsäure und Salpetersäure angewendet, bis es mir endlich gelang, durch einen verdünnten rohen Holzessig (5 Theile Wasser auf 1 Theil Holzessig) Muskelfasern zu isoliren. Diese Mischung wurde gerade zu erwähntem Zwecke zuerst von Prof. Meissner angewendet, welcher vor kurzer Zeit dem Hrn. Prof. Ecker davon Mittheilung machte.

Ueber die Existenz von organischen Muskeln in der Campanula besteht somit kein Zweifel mehr. Was ihre Menge betrifft, so ist diese bei verschiedenen Fischen sehr ver-

schieden, und darf dieselbe, um Täuschungen zu vermeiden, nur nach denjenigen Kernen berechnet werden, welche das Mikroskop als vollkommen frei, keinerlei Streifen oder Faserzügen angehörend, ausweist. Unter den von mir untersuchten Fischen fand ich die Kerne am zahlreichsten beim Lachs, weniger bei der Forelle und Cyprinus carpio, am wenigsten beim Hechte. Diese Muskeln setzen aber sich nicht unmittelbar an die Kapsel an, sondern vermittelst einer Sehne.

Zieht man die Campanula etwas von der Kapsel weg, so sieht man von ihren Rändern zu dieser hinüber ein durchsichtiges Häutchen sich spannen, und reisst dieses Häutchen ab, so bleibt die Kapsel ganz unversehrt, nur an einer Stelle fehlt ihm das Epithel. Dieses Häutchen, welches ich der Einfachheit halber *Ligamentum musculo-capsulare* [1]) nennen will, entsteht aus den Bindegewebsfasern, welche das Stroma der Campanula bilden, und welche dann mit einander verschmelzend, jene Membran bilden, auf welcher eine mehr oder weniger intensive Streifung ihre ursprüngliche Faserung anzeigt. Diese Streifen lassen sich bis zur Kapsel verfolgen, verschwinden aber, hier angekommen, so dass der eigentliche Uebergang jener Membran in die Kapsel ganz unmerkbar bleibt. Behandelt man die Campanula mit Essigsäure, so entstehen rings um ihren Ansatz auf der Kapsel Streifen. Diese sind jedoch nur der Ausdruck von Faltungen des Ligamentum musculo-capsulare, und verschwinden, sobald dieses von der Kapsel abgezogen wird; in dieser selbst sind nachher weder Fasern noch Streifen zu bemerken.

Die Gestalt des Bandes ist verschieden, beim Hecht und Thunfisch ist es 3eckig, beim Lachs 4eckig. Seine Ränder sind aber nicht ganz frei, sondern hängen mit dem obersten Blättchen der Hyaloidea zusammen. Seine Stärke ist ziemlich bedeutend.

Ausser den Muskelfasern zeigen auch die Gefässe in der Hülle der Campanula ein interessantes Verhalten.

Die Arterie des Processus falciformis theilt sich, an der Campanula angekommen, in zwei Aeste, welche zu beiden Seiten derselben austreten und nach oben laufend auf dem Walle, den der Glaskörper um die Linse bildet, einen Gefässkranz herstellen. Mit diesem Ringgefäss vereinigt sich das von Quekett [2]) fälschlich der Linsenkapsel zugeschriebene, von Wittich [3]) im Auge des Frosches, und von H. Müller in dem des Barsches beobachtete Gefässnetz der Hyaloidea. Dieses entsteht aus den Aesten, welche die Art. centralis retinae vom hintern Pol des Glaskörpers aus als ziemlich gerade verlaufende Arterien nach vorn sendet; zwischen diesen Arterien, die sich erst in der Nähe jenes Ringgefässes, ganz nach Art der Gekrösarterien verästeln, verlaufen stark geschlungene Gefässe, welche wahrscheinlich die Venen darstellen. Aus dem Ringefässe treten dann wieder feine Gefässchen gegen die Linse, welche im obersten Blatt der Hyaloidea ein ziemlich enges Netz bilden.

Den Inhalt der nun beschriebenen, aus Muskelfasern, Nerven, Gefässen und Bindegewebe bestehenden Hülle der Campanula bildet, wie oben angegeben wurde, jenes rundliche, weisse Körperchen, an welchem der Nerve anhängt. Zerdrückt man dieses Knötchen unter dem Mikroskop, so sieht man eine Masse von Nerven nach verschiedenen Richtungen

[1]) Fig. I. l. m. c.

[2]) *Quekett*, in Transactions of the Microscopical society of London Vol. III. pag. 9.

[3]) *Wittich*, in Gräfe's Archiv II. Abth. 1. pag. 124.

verlaufen. Sie erscheinen als ziemlich breite, doppeltkonturirte Fasern, in welche jenes Nervenstämmchen gleich bei seinem Eintritt in die Campanula auseinanderfährt, und welche so gleichsam ein Nervengewebe bilden. Diese Anordnung der Campanula, sowie ihre Form, wie sie jetzt grösstentheils nach dem Befunde im Auge des Hechts dargestellt wurde, erleidet nun bei andern Fischen mannigfache Verschiedenheiten. Fast immer war ich aber im Stande, eine Hülle von einer inneliegenden nervösen Partie zu trennen. Am besten gelang mir diese Trennung in frischen Augen. Die Hülle ist übrigens manchmal sehr dünn und scheinbar nur aus Pigment bestehend.

Die andere Anheftung der Fischlinse an den Glaskörper liegt gegenüber der Campanula als ein mehr weniger breites Band.

Dieses Band wurde zuerst von *Rosenthal* [1]) beobachtet und von ihm und seinem Schüler *Massalien* [2]) beschrieben. Beide lieferten Abbildungen desselben, jener eine sehr misslungene, dieser eine ziemlich klare. Beide Forscher gaben demselben den Namen des viereckigen; ich wähle jedoch, da dasselbe in ganz anderer Form vorkommt, den Namen: *Ligamentum suspensorium.* [3]) Seit jener Zeit wurde dieses Bandes von keiner Seite mehr gedacht, und selbst *Leydig* thut dessen keine Erwähnung, was um so auffallender ist, da dasselbe an den meisten Fischaugen sogleich nach Eröffnung derselben von vornher durch Abtragen der Cornea und Iris durch eine sattere Färbung, und bei leisem Druck und Zug durch seine bedeutende Resistenz von seiner Umgebung sich unterscheidet.

Das *Ligamentum suspensorium* ist nichts anderes als eine Verdickung der Hyaloidea, welche vom oberen Rand des die Linse umschliessenden Glaskörperwalles beginnend bis zur Linse herabsteigt und sich an der Kapsel festsetzt. Seine Breite ist verschieden und steht in geradem Verhältniss zu jenem des Lig. musculo-capsulare und beträgt ungefähr $^1/_{12}$—$^1/_6$ des Linsenumfanges; doch ist es gewöhnlich etwas breiter als letzteres. Seine Dicke ist bei manchen Fischen bedeutend, $^1/_{10}$—$^1/_6$‴.

Seine Länge beträgt etwas mehr als die Breite des Glaskörperwalles, da es sich etwas vor dem Linsenrand an die Kapsel inserirt.

Das Band ist durchsichtig, oder nur durchscheinend, wodurch es sich eben von der ihm seitlich anhängenden Hyaloidea schon für das Auge unterscheidet.

Die häufigsten Formen, welche ich fand, sind das Quadrat, das Rechteck, oder zwei mit ihren Spitzen aufeinanderstehende Dreiecke. Auf dem eigentlichen Bande liegt, bei sorgfältig behandelten Augen, ein sehr zartes Häutchen, welches ein Gefässnetz trägt, aus dem oben beschriebenen Ringgefäss der Hyaloidea stammend. Dieses läuft nämlich am oberen Rande des Lig. suspensorium durch, und schickt feine, häufig anastomosirende Gefässchen über dieses hin. Das Band selbst ist gefässlos. Seine Verbindung mit der Kapsel ist eine sehr feste, so dass eher diese oder das Band selbst zerreisst, als jene Verbindung. Meistens liegt es an der Iris an, und scheint manchmal mit ihr wirklich zusammenzuhängen — doch konnte ich einen solchen Zusammenhang nicht nachweisen. Ueber die Struktur des Bandes ist es schwierig, etwas Sicheres zu erfahren. Die Eigenschaften, die es unter dem

[1]) *Rosenthal*, „Ueber das Fischauge" in Reils Arch. X. Bd. 1811.
[2]) *Massalien* l. c.
[3]) Fig. 2. l. s.

Mikroskop darbietet, sind so wechselnd, sein Verhalten gegen Essigsäure und Alkalien so unkonstant, dass ich von einer eigentlichen Textur desselben nicht sprechen kann. Risse und Falten von verschiedener Breite und verschiedene Zeichnungen bildend, machen gar zu leicht an Fasern und Fasernetze glauben. So sind namentlich Netze aus scharfkonturirten, steifen Streifen, die wie Sprünge aussehen, häufig zu sehen, verschwinden jedoch bei Zusatz von Aetznatron und machen einem zierlichen Netze aus breiteren, lichten, starkgeschwungenen Streifen Platz; jedoch auch dieses ist unbeständig, und meistens nur an einer oder der anderen Stelle des Bandes zu sehen. Senkrechte Schnitte geben ebensowenig ein sicheres Resultat. Für den Mangel einer bestimmten Textur spricht auch die Unspaltbarkeit des Ligaments nach jeder Richtung hin. Beim Thunfisch habe ich einmal helle, 0,007 mm. breite Fasern, ganz ähnlich den Zonulafasern der Säugethiere, auf dem Bande liegend gefunden. Nach allem Angegebenen muss ich das Lig. suspensorium zu den strukturlosen Häuten zählen, und kann obenberührte Streifen und Netze höchstens für unvollkommene Andeutungen einer Textur halten. Es entspricht also dieses Band auch seinen histologischen Verhältnissen nach, einer einfachen Verdickung der Hyaloidea.

Es erübrigt nur noch, aus den bisher gegebenen anatomischen Thatsachen die Schlüsse für die Physiologie zu ziehen. So einfach diese Folgerungen auch scheinen mögen, so müssen sie doch selbstverständlich so lange nur Hypothesen bleiben, als sie nicht durch ein richtig vollzogenes physiologisches Experiment zu physiologischen Thatsachen erhoben sind. Als solche Hypothesen stelle ich denn auch die folgenden Sätze hin und werde mich darauf beschränken, dieselben rein nur durch anatomische Erfahrungen zu unterstützen.

Schon die oberflächliche Betrachtung eines auf obenangegebene Weise eröffneten Fischauges macht uns auf ein gewisses gegensätzliches Verhältniss zwischen den beiden einander gegenüberstehenden Befestigungen der Linse aufmerksam, und sobald wir nun erfahren, dass in der einen dieser Befestigungen contractile Elemente vorhanden sind, so verbinden wir mit diesem Gegensatz den Gedanken irgend einer Thätigkeit und Wirkung auf die Linse. Konstruiren wir uns diese ganz einfach anatomisch, so kann sie entweder in einer Form- oder in einer Ortsveränderung der Linse bestehen.

Eine Formveränderung kann in folgender Weise gedacht werden: Die im senkrechten Linsendurchmesser liegenden Muskelfasern kontrahiren sich, und da das ihrer Insertion gegenüberstehende Ende jenes Diameters unbeweglich gehalten wird durch das unnachgiebige Ligamentum suspensorium, so muss die Wirkung der Muskelkontraktion eine Verlängerung jenes senkrechten Durchmessers sein. Die Folgen dieser Verlängerung für die ganze Gestalt der Linse kann eine doppelte sein — die Umwandlung derselben in einen Cylinder, wenn ihre Ränder frei sind, und der Zug und Gegenzug nur auf eine kleine Stelle des Linsenumfangs beschränkt ist, oder die einfache Abplattung der Linse, durch Annäherung ihrer vorderen und hinteren Fläche, wenn Zug und Gegenzug in einer gewissen Breite wirken. — In beiden Fällen tritt aber eine Verkürzung der optischen Achse der Linse ein. Ob diese auch von einer Verkürzung des dritten Durchmessers begleitet sein wird, dies hängt, wie eben angedeutet, von der Grösse der Fläche, auf welcher die beiden Faktoren wirken, so wie von der seitlichen Befestigung der Linse ab. Von der letzteren können wir keine irgend

beträchtliche Leistung erwarten, da wir oben gesehen haben, wie schwach die Verbindung des obersten Blattes der Hyaloidea mit der Kapsel ist, so dass sie häufig als blosse Anlagerung erscheint. Dagegen wissen wir, dass das Ligamentum suspensorium eine gewisse, nicht unbeträchtliche Breite besitzt, und dass auch die Muskeln der Campanula durch ihre Sehne, das Ligament. musculo-capsulare auf einen grösseren Theil des Linsenäquators einwirken. Durch diese Verbreiterung des Zugs und Gegenzugs wird eine starke Verkürzung des dritten horizontalen Diameters verhindert, und es bleibt somit nur die der optischen Achse der Linse. Das Resultat der Wirkung der Muskeln der Campanula könnte somit eine Abplattung der Linse in der Richtung von vorn nach hinten sein. Dass eine solche Formveränderung der Fischlinse möglich ist, ergibt sich aus der Weichheit ihrer peripherischen Lagen. — Eine zweite mögliche Wirkung der contractilen Elemente mit freilich ganz andern Resultaten wäre wohl eine Ortsveränderung der Linse, eine Bewegung nach rückwärts durch den Muskel der Campanula und eine antagonistische Gegenwirkung des Lig. suspensorium. — Werfen wir schliesslich noch einen vergleichenden Blick auf den Bau des Säugethier- und Vogelauges, so finden wir den Processus falciformis einem Ciliarfortsatz jener Augen allerdings ähnlich, allein nicht analog, da jener durch seine Muskelfasern eine ganz andere, höhere Bedeutung erhält. Für die Zonula Zinnii des Säugethierauges haben wir im Fischauge als Analogon nur das Ligamentum suspensorium, denn die übrigen Partieen des Ansatzes der Hyaloidea an die Linse sind so schwach, dass sie der Zonula physiologisch nicht gleichwerthig sein können. Für die Frage nach der physiologisch optischen Bedeutung der Abplattung sowohl als der Verrückung der Linse liegt die Antwort wohl nahe genug. Wenn wir auch noch keine strikte Beweise für das Bestehen einer Accommodation bei den Fischen besitzen, so sind wir doch zur Annahme einer solchen gewiss berechtigt, da es kaum denkbar wäre, dass einem so vollkommen gebildeten Auge, wie es die Fische besitzen, die so wichtige Fähigkeit der Accommodation abgehen sollte.

Nun waren aber bis jetzt alle Forschungen nach einem Ciliarmuskel der Fische vergeblich; Leydig spricht sich bestimmt über sein Fehlen bei den *Selachiern*, die einen sehr entwickelten Ciliarring besitzen, aus, und ich selbst habe bei den verschiedensten Fischen nichts Derartiges finden können.

Auch über die muskulösen Bestandtheile der Iris besitzen wir noch durchaus keine sicheren Angaben, selbst über Pupillenbewegungen nur schwankende. Meine eigenen Versuche in dieser Beziehung brachten nur negative Resultate.

Wir kennen also kein anderes Organ im Fischauge, welches wir mit Sicherheit als das für die Accommodation bestimmte erklären müssten; wir finden daher auch hierin einen Grund, die Campanula sammt dem Lig. suspensorium für das Accommodationsorgan zu halten. Die anatomischen Thatsachen alle befürworten diese Annahme, bestätigen kann sie nur das physiologische Experiment.

II. Ueber den feineren Bau des Gehörorgans von Petromyzon und Ammocoetes.

Von **Hubert Reich** aus Freiburg.

Das Gehörorgan der Cyclostomen, insbesondere der Gattung Petromyzon und Ammocoetes war schon vielfach der Gegenstand anatomischer Untersuchungen; die meisten dieser beziehen sich jedoch nur auf den gröbern anatomischen Bau desselben. Die älteren Forscher, wie Duméril, Pohl, E. H. Weber, Blainville, Rathke, Breschet und Mayer, betrachten im Allgemeinen das häutige Gehörorgan von Petromyzon als ein einfaches Säckchen mit einigen vorspringenden Falten. — Erst J. Müller [1]) erkannte den wahren Bau des Gehörorgans von Petromyzon und Ammocoetes, indem er namentlich das Vorhandensein von halbcirkelförmigen Kanälen nachwies und auch im Uebrigen dasselbe, soweit es dessen gröbern anatomischen Bau betrifft, vollständig und erschöpfend beschrieb. Den mikroskopischen Inhalt und insbesondere die innere Bekleidung des häutigen Labyrinths kannte er nicht, was wohl nur daher rührt, dass er seine Untersuchungen bloss an Weingeistpräparaten machte; er fand als Inhalt immer eine trübe, oft dickliche Masse ohne kalkige Concremente, die er für durch den Weingeist entstandene Gerinnsel erklärt. — Ecker, welcher zuerst frische Exemplare von Petromyzon marinus genauer mikroskopisch untersuchte, fand im Innern des Gehörorgans die schönen Flimmerzellen. [2])

Die der folgenden Mittheilung zu Grunde liegende Untersuchung des feineren Baues des Gehörorgans von Petromyzon und Ammocoetes unternahm ich im hiesigen physiologischen Institute unter der Leitung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Professor Ecker, welcher mich sowohl durch seinen Rath, als durch Gewährung der erforderlichen Hilfsmittel freundlichst unterstützte, hauptsächlich an Exemplaren von Petromyzon Planeri und Ammocoetes, welche in verdünnter Lösung von Chromsäure und doppelt chromsaurem Kali erhärtet waren, und von Petromyzon fluviatilis, wovon mir jedoch nur Weingeistexemplare zu Gebot standen. Ich schicke denselben eine kurze anatomische Beschreibung des Gehörorgans von Petromyzon und Ammocoetes voraus, wobei ich ganz der trefflichen Schilderung von Johannes Müller folge.

Das häutige Gehörorgan liegt frei in der ovalen knorpligen Ohrkapsel, welche nach hinten und oben von der Augenhöhle gelegen und von einer ziemlich dicken Muskellage bedeckt ist; es hängt nur an der Eintrittsstelle des Gehörnerven mit der diese Oeffnung verschliessenden fibrösen Haut zusammen. — Das häutige Labyrinth ist noch mit einer feinen Bindegewebsmembran florartig bedeckt, welche nur an den Furchen desselben mächtiger und faserartig wird. — Dasselbe besteht aus mehreren Abtheilungen, welche unter einander communiciren. — Diese sind: 1. Das *Vestibulum*, die grösste Abtheilung, liegt in der Mitte und wird durch eine senkrechte, ringsherumlaufende Furche, welcher im Innern eine vorspringende, gleich verlaufende Falte entspricht, in eine vordere und hintere Hälfte getheilt. Schwächer, als diese, ist jene Furche, welche nach innen und unten von der knie-

[1]) *Johannes Müller*, Ueber den eigenthüml. Bau des Gehörorgans bei den Cyclostomen. Fortsetzung der vergleich. Anatomie der Myxinoiden. Berlin 1838. Hier findet sich auch die ältere Literatur genau angegeben. —
[2]) Müllers Archiv. 1845.

förmigen Commissur der halbcirkelförmigen Kanäle beginnend, horizontal und etwas schräg nach unten verläuft und so das Vestibulum seicht in eine obere und untere Abtheilung theilt. — Auf der Mittelfalte der untern Wand des Vestibulum sitzt ein frei in den Raum desselben hervorragendes, ziemlich festes Blättchen auf. — Mit dem Vestibulum communicirt ein kleiner sackförmiger Anhang, welcher an der innern Seite unterhalb der Eintrittsstelle des Nervus acusticus liegt. — 2. Die halbcirkelförmigen Kanäle entspringen, der eine an dem vordern, der andere an dem hintern Theile des Vorhofs, laufen convergirend nach oben, wo sie sich unter einem stumpfen Winkel — knieförmige Commissur — mit einander vereinigen. An der Ursprungsstelle, wo sie mit weiter Oeffnung mit dem Vestibulum communiciren, sind sie ampullenartig ausgedehnt und diese Ampullen sind durch 2 im Innern vorspringende Falten zu 3 Ausbuchtungen, 2 seitliche und eine mittlere erweitert. An der knieförmigen Commissur hängen sie durch eine schlitzförmige Oeffnung, in welche von oben ein länglicher Vorsprung hineinragt, mit der Höhlung des Vestibulum zusammen.

Histologie des Gehörorgans.

I. Die knorplige Gehörkapsel, welche mit einem Perichondrium überzogen ist, zeigt beim Durchschnitt äussere, dem Rand parallel laufende Knorpelzellen mit Kern und dicker Wandung, während die innere Schichte aus grossen, dunnwandigen, kernlosen Zellen besteht. [1])

II. Das häutige Labyrinth. Man hat hier, wie oben erwähnt wurde, zwischen dem eigentlichen häutigen Labyrinth, welches aus einer strukturlosen Membran besteht und zwischen der florartigen, äussern Umhüllung desselben, die aus faserigem Bindegewebe gebildet ist und einzelne ästige Pigmentzellen enthält, zu unterscheiden. Die in das Innere des Labyrinths vorspringenden Falten, sowie das zwischen beiden Ampullen hervorragende, „knorpelähnliche“ Blättchen bestehen aus ziemlich consistentem Bindegewebe. —

1. Epithel des häutigen Labyrinths. Das Epithel, welches das Innere des Labyrinths auskleidet, ist an den verschiedenen Abtheilungen desselben sehr verschieden, indem man sowohl Pflaster- als Flimmer- und Cylinderepithelium findet. Von der Verbreitung derselben kann man sich die beste Ansicht auf die Art verschaffen, dass man das Labyrinth eines kleinen (in verdunnter Lösung von Chromsäure oder doppelt chromsaurem Kali aufbewahrten) Exemplars von Ammocoetes vorsichtig herausnimmt und ohne Deckgläschen mit mässiger Vergrösserung betrachtet. — Hat man das Labyrinth geöffnet, so ist es meist schwierig, über den ursprünglichen Sitz des Epithels zu urtheilen, da dasselbe, insbesondere das Flimmer- und Cylinderepithel abgefallen ist und frei oder zu grössern Klumpchen vereinigt, in der Flüssigkeit herumschwimmt. — a) Das Pflasterepithel besteht aus schönen, grossen sechseckigen Zellen (von 0,0166 mm.) mit deutlichem Kern (0,006 mm.); und findet sich in den halbzirkelförmigen Kanälen und in dem sackförmigen Anhange. b) Das Flimmerepithel. — Sein Vorkommen beschränkt sich auf das Vestibulum, welches mit Ausnahme der faltigen Hervorragungen Flimmerzellen trägt. Dieselben sind von verschiedener Gestalt, rundlich, oval, flaschenförmig, keilförmig; bei Chromsäurepräparaten im Allgemeinen mehr länglich, nach unten zugespitzt; sie zeigen einen deutlichen

[1]) *Leydig*, Lehrbuch der Histologie etc. S. 152.

Kern und körnigen Inhalt. (Taf. II. Fig. 11 a.) — Jeder Zelle sitzt ein verhältnissmässig dickes und langes Flimmerhaar auf, das, unten breiter, nach oben sich fein zuspitzt. — Häufig sieht man an Chromsäurepräparaten, besonders nach Zusatz von Aetzkali, das Flimmerhaar vom untern Ende an sich zerfasern und in mehrere Haare zerfallen. (Fig. 11 b; Ecker, Icon. physiol. Taf. XI. Fig. II). Die Art und Weise, wie die Flimmerzellen aufsitzen und befestigt sind, ist etwas eigenthümlich; es sind nämlich auf der Membran des Labyrinths ziemlich fest sitzende Zellen aufgelagert, welche nach unten breiter und mit deutlichem Kern versehen, nach oben ziemlich spitz auslaufen. Dieses spitze Ende liegt zwischen den einzelnen Flimmerzellen, und geht bis zur Oberfläche derselben, ohne jedoch darüber hervorzuragen (Fig. 12). Es scheinen dies Ersatzzellen zu sein. Meistens liegen die Flimmerzellen einzeln oder zu grösseren Häufchen vereinigt frei in der Flüssigkeit; seltener sieht man die Flimmerzellen noch im Zusammenhang mit den Ersatzzellen, von denen man jedoch öfters Fragmente einzelnen Flimmerzellen anhängend findet. — c) Die Cylinderzellen finden sich auf den vorspringenden Falten des Vestibulum und der Ampullen und stehen mit den später zu beschreibenden Endigungen des Gehörnerven in Beziehung. Es sind ziemlich blasse Zellen mit Kern in der Mitte und körnigem Inhalt (Fig. 15 b).

2. Otolithen. — Sowohl bei Ammocoetes, als Petromyzon Planeri und fluviatilis konnte ich nie andere Otolithen finden, als kuglige Concretionen, welche theils isolirt, theils in grösseren Massen zusammenhängend vorkommen, wie auch Schultze und Leydig fanden (Fig. 16). Sie bestehen grösstentheils aus kohlensaurem Kalk; denn bei Zusatz von Salzsäure entwickeln sie Gasbläschen, werden sehr blass und lassen eine helle, durchsichtige, wahrscheinlich aus organischer Substanz bestehende Zelle zurück. — Diese Otolithen finden sich in geringerer Menge im ganzen Labyrinth zerstreut, doch hauptsächlich und in grosser Menge im sackförmigen Anhange, der fast ganz damit angefüllt ist, vielleicht während des Lebens ausschliesslich in diesem, so dass einzelne Otolithen nur durch zufällige Bewegungen oder Druck in den übrigen Theil des Labyrinths gelangten.

3. Der Gehörnerve und seine peripherische Endigung. Der Nervus acusticus tritt durch eine verhältnissmässig grosse Oeffnung der knorpligen Ohrkapsel, welche durch eine fibröse Haut verschlossen ist, zum häutigen Labyrinth und zwar an die mittlere senkrechte Furche des Vestibulum. An dieser Stelle, wo er sich in seine Zweige, namentlich die Ampullarnerven theilt, enthält der Nerv, wie Stannius zuerst entdeckte, zahlreiche Ganglienzellen. Dieselben sind von zweierlei Form: 1) längliche, spindelförmige; — diese sind deutlich bipolar, zeigen Kern und Nucleolus; ihre Grösse ist sehr verschieden; ihre Breite 0,013 mm. — 0,04 mm., die Länge 0,05 — 015, mm.; man sieht hier die Nervenzelle unmittelbar und mit allmähliger Verschmälerung in den Achsencylinder übergehen; 2) mehr rundliche. Diese sind scheinbar apolar oder wenigstens nur unipolar, in einem bindegewebigen Fasergerüste eingebettet, welches zahlreiche Kerne zeigt; öfters jedoch war ich im Stande, zwei an entgegengesetzten Stellen austretende Nervenfasern wahrzunehmen, so dass auch diese Ganglienzellen als bipolare betrachtet werden müssen. Die scheinbare Apolarität derselben rührt wahrscheinlich daher, dass die Achsencylinder von den in dem Fasergerüste eingebetteten Zellen beim Zerfasern leicht abreissen. — Die Grösse derselben ist ziemlich bedeutend; man findet solche von 0,04 — 0,144 mm. Durch-

messer. Die Breite der Achsencylinder in der Nähe der Ganglienzellen beträgt durchschnittlich 0,005 — 0,006 mm. Ueber die Endigung des Gehörnerven eine genaue Kenntniss sich zu verschaffen, ist ziemlich schwierig, da man meist nur die losgelösten Bruchstücke in den mannigfachsten Formen zerstreut findet und nur in seltenen Fällen die ursprüngliche, wirkliche Stellung der Formelelemente zu Gesicht bekommt. Die Art und Weise der Nervenendigung, wie ich sie bei Ammocoetes und Petromyzon Planeri fand, gestaltet sich folgendermassen: In den in das Labyrinth vorspringenden Falten laufen feine Nervenfasern zwischen den Bindegewebslamellen dahin und erheben sich dann, nachdem sie eine kleine spindelförmige Anschwellung erlitten, gegen die freie Oberfläche, die Bindegewebsfasern senkrecht durchziehend (Fig. 13. 14). Hierauf zeigt sich, gleich nachdem die Nervenfaser die Falte verlassen, eine rundliche Anschwellung mit deutlichem, glänzenden Kern und Nucleolus. Aus dieser tritt nach oben eine etwas breitere Faser, welche zwischen den Cylinderepithelzellen verläuft. Tritt sie aus dem Zwischenraum der Cylinderzellen heraus, so wird sie feiner und ragt wie ein Faden darüber hinaus, welcher eine birnförmige Zelle mit deutlichem Kern und hellglänzendem Nucleolus trägt. Oefters zeigt sie neben dieser noch eine schwächere, längliche Anschwellung. Ueber die birnförmige Zelle, welche 0,006 mm. Durchmesser hat, ragt noch eine feine, fadenartige Verlängerung hinaus und bildet das äusserste, frei hervorragende Ende. Es ist jedoch leicht einzusehen, dass sich diese Theile bei ihrer grossen Zartheit selten so rein darstellen, wie ich es in diesem Schema darstellte. Meistens findet an bestimmten Stellen ein Abreissen der zarten Theile statt, woraus man dann die verschiedensten Formen und Bilder erhält. So sieht man gewöhnlich die frei hervorragenden Faden mit ihrer birnförmigen Zelle für sich allein und zwar einzeln oder zu mehreren aneinander gereiht (Fig. 15 a.); ferner die Cylinderzellen (Fig. 15 b.); die zwischen denselben liegenden Nervenfasern mit oder ohne die darunter befindlichen Ganglienzellen (Fig. 15 d); seltener und nur, wenn man die vorspringenden Falten zerfasert, kann man die darin verlaufenden Nervenfasern mit der spindelförmigen Anschwellung isoliren. (Fig. 15 c.)

4. Gefässe des Labyrinths. — Durch eine Oeffnung, welche oberhalb des Foramen acusticum in der knorpligen Ohrkapsel sich befindet, tritt vom Gehirn aus eine Arterie an das häutige Labyrinth und verästelt sich in zahlreich anastomosirenden Zweigchen zwischen der florartigen Bindegewebshülle und dem eigentlichen häutigen Labyrinthe, wobei die grössern Zweige hauptsächlich den Furchen folgen und dann in die Falten sich einsenken. Dieser Verlauf war bei einem Exemplar von Ammocoetes, wo die Gefässchen schön mit Blutkörperchen sich gefullt zeigten, deutlich wahrzunehmen. —

III. Aechte Zwitterbildung beim Karpfen.

Von **A. Ecker.**

Fälle von wahrer Zwitterbildung bei Wirbelthieren, in denen die Anwesenheit der beiderlei Zeugungsstoffe durch das Mikroskop nachgewiesen ist, sind noch so selten verzeichnet, dass eine jede derartige Beobachtung wohl der Mittheilung werth ist. Das Interesse an Zwitterbildungen der Fische insbesondere ist aber durch den neuerlichst von *Dufosse* [1]) gelieferten Nachweis des normalen Vorkommens eines solchen bei Serranus scriba, cabrilla und hepatus bedeutend erhöht worden.

Zwei Fälle von ächter Zwitterbildung beim Karpfen habe ich im verflossenen Winter kurz hintereinander beobachtet. Der erste Fall kam mir im Januar d. J. vor. Fischer M . . . . brachte mir die Eingeweide eines Karpfen, die ihm beim Oeffnen des Thieres eben durch das gleichzeitige Vorhandensein von Rogen und Milch aufgefallen waren. Der Fisch hatte nach der Angabe des Ueberbringers äusserlich durchaus nichts Besonderes gezeigt. Linkerseits war neben dem Eierstock ein wohlausgebildeter Hoden vorhanden, rechterseits fand sich nur der Eierstock. Hoden und Eierstock standen durch Bindegewebe und Blutgefässe in inniger Verbindung, der Hoden enthielt lebhaft sich bewegende Spermatozoiden, die Eierstöcke vollkommen ausgebildete Eier.

Der zweite Fall kam im Februar dieses Jahres vor. Auch diesmal erhielt ich nur die herausgenommenen Eingeweide zur Untersuchung, da der Fischer auch erst wieder beim Oeffnen des Thiers die Abnormität bemerkt hatte. Die Zwitterbildung war in diesem Falle abermals eine einseitige. Der Hoden war gross, 2″ lang und 1″ 5‴ breit; unterhalb desselben lagen noch mehrere kleinere, 3—5‴ im Durchmesser haltende in Stroma des Eierstocks eingebettet, die ganz denselben Bau und Inhalt hatten, wie das Hauptorgan. Die Einlagerung dieser Hodenläppchen in das Gewebe des Ovariums war eine so innige, dass es ganz den Anschein gewährte, als seien beide aus einem und demselben Stroma hervorgegangen. Die Spermatozoiden bewegten sich auch in diesem Falle noch lebhaft; die Eier waren vollkommen ausgebildet und deren Hülle mit den schönsten Porenkanälen versehen.

[1]) *Dufosse*. De l'hermophrodisme chez certains vertébrés. Annal. des sciences naturelles IVème série. Zoologie. Tome V. 1856. S. 295

IV. Die Nerven-Endigungen im elektrischen Organ der Mormyri.

Von **A. Ecker.**

Die erste Angabe über den feineren Bau dieser Organe rührt von Kölliker [1]) her. Nach ihm bestehen die Plättchen des Organs bei Mormyrus longipinnis in der Mitte aus einer Lage von Bindegewebe und an den beiden die Fächer begrenzenden Oberflächen aus einer einzigen Schicht kleiner kernhaltiger polygonaler Epitheliumzellen. In den Septis sah er eigenthümliche verästelte und anastomosirende Fäden, welche, wie er sich überzeugte, mit den Nerven zusammenhängen. Diese Fäden erwiesen sich als cylindrische Röhren, bestehend aus einer Hülle und einem gelblichen durchscheinenden Inhalt, welcher in einzelne viereckige oder rechtwinklige, nicht ganz regelmässige Klumpchen zerfallen war. Bei Zusatz von Kali oder Natron wurde der Inhalt erst blass, dann gelöst und zugleich kamen, während derselbe aus der Röhre herausfloss, äusserst zahlreiche runde Kerne mit punktförmigen Kernkörperchen zum Vorschein. Einige Jahre später unternahm Marcusen die Untersuchung des Baues dieser Organe. In einer ersten Mittheilung [2]) gibt er an, dass die aus doppelt conturirten Primitivfasern bestehenden Nerven, welche sich auf den Plättchen vertheilen, in Anschwellungen auslaufen, von welchen Nervenfäden abgehen, die von ganz anderer Beschaffenheit sind und aus einer durchsichtigen Scheide mit Kernen und einem graulichen Inhalt bestehen. In einer zweiten Mittheilung spricht er eine hievon etwas verschiedene Ansicht [3]) aus. Die früher als Nerven-Endigungen beschriebenen Röhren seien dies keineswegs; an den dort erwähnten Kölbchen endigen die Nerven in Schlingen, in welchen sie umbiegen. Die in der ersten Mittheilung beschriebenen Röhrchen betrachtet jetzt Marcusen als ein ganz besonderes, erst in den Kölbchen beginnendes System, um dessen Anfang die Primitivnervenfasern schlingenförmig umbiegen. Endlich habe ich in einer vorläufigen Mittheilung [4]) den Bau des elektrischen Organs von Mormyrus dorsalis beschrieben und es wahrscheinlich gemacht, dass die in Rede stehenden Röhren hier in der That Fortsetzungen der Primitivnervenröhren sind. Diesen Mittheilungen füge ich nunmehr einige kurze Notizen über andere Mormyrus-Arten und einige erläuternde Zeichnungen bei. Die denselben zu Grunde liegenden Untersuchungen sind schon vor mehr als zwei Jahren, sowohl an Chromsäure- als Weingeistpräparaten, angestellt, welche ich der Gefälligkeit des Hrn. Prof. Bilharz in Cairo verdanke. Ich habe dieselben bisher nicht veröffentlicht, weil ich hoffte, einige unerledigte Fragen noch zur Entscheidung bringen zu können. Neuerlichst vorgenommene Untersuchungen haben mich jedoch überzeugt, dass einige Hauptpunkte wohl nur durch Untersuchung an frischen Exemplaren zu erledigen sein werden, und dass ich durch weitere Untersuchungen um so weniger weiter kommen würde, als die

---

[1]) Berichte von der königl. zootom. Anstalt in Würzburg. Leipzig 1849. 4. S. 9.

[2]) Sur quelques particularités relatives à l'organisation des Mormyres. Gazette médicale de Paris. Tome VIII. 26. février 1853. No. 9. S. 136.

[3]) Bulletin de la classe physico-mathématique de l'academie impériale des sciences de St. Petersbourg. Tome XII. 1. No. 265. Sept. 1853. An welcher Art *Marcusen* diese und die vorhergehenden Untersuchungen angestellt hat ist nicht angegeben.

[4]) Berichte der Gesellschaft für Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg i. B. No. 11. August. 1855. S. 176.

Präparate im Verlauf der Zeit keineswegs an Brauchbarkeit zugenommen haben. So gebe ich diese Skizzen denn in ihrer unvollkommenen Form, in der Hoffnung, dass der fleissige Erforscher des elektrischen Organs des Zitterwelses sich durch dieselben veranlasst sehen werde, seinen Aufenthalt in dem Vaterland der Mormyri zu einer eingehenderen Untersuchung ihrer elektrischen Organe zu benützen.

Jedes der vier Organe der Mormyri stellt ein Rohr dar, aus einer Sehnenhaut gebildet, welches durch zahlreiche von der Innenfläche desselben ausgehende Querscheidewände in lauter einzelne mit Gallertmasse gefüllte Fächer getheilt wird und entspricht also, wie Kölliker [1]) mit Recht angibt, einer einzigen, hier aber horizontal gelegten Säule des Organs vom Zitterrochen. Die Nerven des Organs stammen aus den Schwanzwirbelnerven. Diese bilden nämlich nach ihrem Austritt netzförmige Anastomosen untereinander und treten schliesslich in jedem Organ an der der Wirbelsäule zugekehrten Seite zu einem Längsstamm zusammen, von welchem die Aeste zu den Scheidewänden abgehen. Die weitere Verfolgung der Nerven bis zu ihrem Ursprung gelingt an Weingeistpräparaten nicht, und Bilharz schreibt mir hierüber Folgendes: „Die halbflüssige Rahmconsistenz des Ruckenmarks und „der Nerven, die auch durch starken Weingeist nicht hinreichend verändert wird, machte „die Auffindung des Central-Organs oder der centralen Organe unmöglich und setzte auch „der Verfolgung der elektrischen Nerven bis zur Austritts-Stelle aus dem Rückenmark „solche Hindernisse entgegen, dass ich als ersten sichern Punkt das in der Substanz des „Wirbelkörpers gelegene Ganglion bezeichnen muss, zu dem mehrere aus der Bauch- und „Seitenfläche des Ruckenmarks entspringende Würzelchen treten, und aus welchem (ob in „innerlicher Verbindung mit dem Ganglion oder nicht, konnte ich nicht entscheiden) die „elektrischen Nerven, in der Regel zwei zum obern, zwei zum untern Organ jeder Seite „treten, welche alsbald mit den benachbarten Verbindung eingehen.“

Jede Querscheidewand besteht: 1) aus einer Sehnen- oder Bindegewebehaut, welche von der äussern Hülle abgeht und aus vielfach sich durchkreuzenden Bündeln fibrillären Bindegewebes zusammengesetzt ist. 2) Nach hinten auf dieser liegt eine zweite zarte körnige Membran, die wesentlich aus der Ausbreitung der Nerven-Enden besteht und die ich die Nervenmembran nenne. Dieselbe entspricht der elektrischen Platte, Nerven-Endplatte von Bilharz [2]) und besteht aus einer feinkörnigen Grundsubstanz, welche ganz der der Centralorgane des Nervensystems und dem Ganglienzellen-Inhalt gleicht und enthält zahlreiche Kerne mit Nucleolis eingesprengt. Dieselbe scheint in den meisten Fällen getragen von einem zwischen derselben und der Sehnenhaut gelegenen strukturlosen Häutchen, in welches kleine sternförmige Zellen mit Ausläufern (Bindegewebekörperchen?) eingebettet sind. An jedes Septum tritt ein Nervenast aus dem der Länge des Organs nach verlaufenden Stamm und vertheilt sich auf dem Plättchen. Derselbe ist anfänglich weiss und opak und besteht aus deutlichen dunkelrandigen Primitivfasern. Ziemlich plötzlich verliert er jedoch, meist schon an der zweiten Theilung, diese Beschaffenheit, und an dieser Stelle scheint der Nerv, mit dem unbewaffneten Auge betrachtet, kolbig zu enden, indem die von

[1]) l. c.

[2]) *Bilharz*, das elektrische Organ des Zitterwelses. Leipzig 1857. S. 33.

hier aus abgehenden Aestchen durchsichtig und von ganz anderer Beschaffenheit sind. Man bemerkt nämlich im weitern Verlauf innerhalb der Bindegewebescheide statt dunkelrandiger Primitivfasern eigenthümliche strukturlose, mit Kernen besetzte und in ihrer Achse mit feinkörnigem Inhalt gefullte Röhren, welche schliesslich, indem ihr feinkörniger Inhalt sich unmittelbar in die feinkörnige Grundsubstanz der Nervenmembran fortsetzt, vollständig in diese übergehn. Der entschieden schwierigste Punkt der Untersuchung ist das Verhalten der dunkelrandigen Nervenprimitivfasern zu diesen Röhren. Dass beide zusammenhängen scheint mir ein Postulat zu sein. Das Wie? des Zusammenhangs vollständig zu erforschen, ist jedoch wohl nur durch Untersuchung frischer Exemplare möglich, und gerade vorzugsweise die Ausfullung dieser Lücke ist es, was ich von meinem thätigen Freunde Bilharz erwarte. Ich werde im Folgenden insbesondere nur die Endverbreitung der Röhren, die ich unbedenklich als peripherische Nervenausbreitungen ansehe, betrachten. Die untersuchten Arten sind die folgenden:

1) *Mormyrus dorsalis Geoffr.* Der in das Organ von der Wirbelsäule her eintretende Nervenast begibt sich an die hintere Seite des Septum auf die Nervenmembran und verläuft in einer Rinne, in welcher die Substanz derselben fehlt und deren Boden also von der Sehnenhaut gebildet wird. Hier theilt er sich alsbald dichotomisch und dann abermals. An dieser zweiten Theilung scheint der Nerv plötzlich kolbig zu enden, senkt sich aber in der That, wie dies namentlich die Betrachtung bei auffallendem Lichte zeigt, in die Nervenmembran ein und strahlt dann auf der vordern auf der Sehnenhaut aufliegenden Fläche der Nervenmembran in zahlreiche Aeste aus. Bis zu den etwa $^1/_5$ m m. dicken, kolbigen scheinbaren Enden ist der Nerve weiss, opak, besteht aus ziemlich starken dunkelrandigen Primitivfasern und besitzt nur eine dünne Bindegewebehülle; die von der genannten Stelle ausstrahlenden Aeste sind dagegen durchsichtig, etwa 0,062 m m. ($^1/_{36}$‴) — 0,050 m m. ($^1/_{45}$‴) dick und verfeinern sich durch Theilung immer mehr. Aestchen von etwa 0,037 m m. ($^1/_{61}$‴) bestehen nur aus einer ziemlich dicken Bindegewebe-Scheide und einer darin enthaltenen körnigen Röhre von etwa 0,007 m m. ($^1/_{333}$‴). Im weitern Verlauf wird die Bindegewebe-Scheide immer dünner, während in derselben eine durchsichtige strukturlose Röhre immer deutlicher zum Vorschein kommt, welche stellenweise mit Kernen besetzt ist und in ihrer Achse, einen Strang feinkörnigen Inhalts, welcher der feinkörnigen Grundsubstanz der Centralorgane und der Nervenmembran vollkommen gleicht (Achsencylinder?), enthält. Nervenästchen von 0,025 m m. ($^1/_{91}$‴) bestehen nur aus einer solchen Röhre und einer ganz zarten Bindegewebe-Scheide. [1]) Endlich verliert sich auch diese, und die Röhren setzen ihren Weg allein fort, um schliesslich in einer weiter unten zu beschreibenden Weise zu endigen. Der, wie oben erwähnt, am schwierigsten zu erforschende Punkt ist das Verhalten der Nerven-Elemente zwischen der Stelle, an der die dunkelrandigen Primitivröhren aufzuhören scheinen und dem Auftreten der Röhren mit feinkörnigem Inhalt. Schlingenförmige Umbiegungen der Primitivfasern, wie sie Marcusen (bei welcher Art, ob bei allen, ist nicht erwähnt) annimmt, habe ich niemals gesehen und bezweifle deren Vorkommen sehr. Von der Stelle aus, an welcher der Nerve seine weisse, opake Beschaffenheit verliert,

[1]) Taf. II. Fig. 4.

sieht man oft noch eine ziemliche Strecke weit einzelne Primitivfasern, — freilich mit theilweise unterbrochenem Inhalt — in der ziemlich dicken Bindegewebehülle verlaufen, weiterhin wenigstens Streifen krümliger Massen, die mehr oder minder den Charakter des Nervenmarks haben; dann erst erscheinen röhrenartige Gebilde, die aber erst in noch weiterer Entfernung in die deutlichen strukturlosen, mit Kernen besetzten Röhren übergehen. Dass ein direkter Zusammenhang der dunkelrandigen Nervenfasern mit den beschriebenen Röhren stattfinde, scheint mir bei der in Rede stehenden Art am allerwenigsten einem gegründeten Zweifel unterworfen; hier, wie fast überall, wo dunkelrandige Nervenfasern in Ganglienzellen oder diesen gleichwerthige Gebilde übergehen, findet sich eine scheinbare Unterbrechung, wo das Mark aufhört und der anfangs durchsichtige Achsencylinder allein sich fortsetzt, und diese Stellen sind fast nur an frischen Objekten deutlich zu sehen. Ein Umstand übrigens erregt mir noch Bedenken, dass nämlich das numerische Verhältniss der Primitivfasern und der Röhren sich keineswegs zu entsprechen scheint; es scheinen bei weitem mehr Primitivfasern vorhanden zu sein, als schliesslich Röhren aus dem Stamm hervorgehen. Die Endverbreitung der Röhren ist die folgende: Nachdem sie ihre Bindegewebescheide verloren, theilen sie sich noch mehrfach und gehen schliesslich in eigenthümliche, wohl am richtigsten mit Ganglienzellen zu vergleichende Anschwellungen über. [1]) Diese sind von unregelmässig rundlicher Form, etwa 0,037 — 0,050 ($^1/_{61}$ — $^1/_{45}$‴) gross, mit feinkörnigem (Ganglienzellen) Inhalt gefüllt, welcher sich unmittelbar in den der Röhren fortsetzt. Dieselben Kerne, die man schon in der Wand dieser wahrnimmt, finden sich auch hier, wenigstens noch deutlich an dem Anfang der Erweiterung. Die Lage der Anschwellungen ist eine höchst eigenthümliche; sie liegen nämlich in scharf ausgeschnittenen Löchern [2]) der Nervenmembran, in welche die Röhren, die sich zwischen dieser und der Sehnenhaut ausbreiten, kurz vor dem Uebergang in die Anschwellungen sich einsenken. Nachdem auf diese Art die Anschwellungen durch die Löcher der Nervenmembran von deren vorderer Seite auf die hintere getreten sind, entspringen von denselben nach allen Seiten zahlreiche Ausläufer, die sich mehr oder minder verzweigen, mit denen benachbarter Anschwellungen anastomosiren und sich endlich in die Nervenmembran einsenken, die gewissermassen nur eine membranförmige Ausbreitung des feinkörnigen Inhalts der Röhren (des Achsencylinders) ist. An diesen Ausläufern ist mit Sicherheit eine membranöse Hülle nicht mehr zu unterscheiden; sie scheinen nur aus feinkörniger Substanz zu bestehen. Mehrmals sah ich in der Nervenmembran bei stärkeren Vergrösserungen stellenweise eine deutliche Querstreifung [3]) wie am animalen Muskel, ohne jedoch irgendwie Fasern deutlich unterscheiden zu können. Es ist dies desshalb bemerkenswerth, weil man mehrfach Uebergangsbildungen zwischen Muskeln und elektrischen Organen angenommen hat. [4]) Bei dieser, wie bei der folgenden Art bietet die Nervenmembran bei schwächern Vergrösserungen und auffallendem Licht ein äusserst zierliches Ansehen dar, indem sie wie mit lauter weissen Sternchen (den Ganglienzellen) besetzt erscheint.

[1]) Taf. II. Fig. 4 g. Fig. 5 g.
[2]) S. Taf. II. Fig. 5. l. Fig. 4.
[3]) Taf. II. Fig. 3. und 5.
[4]) Vgl. *Stannius*, Zootomie der Fische. 2. Aufl. S. 124.

2) *Mormyrus anguilloides Geoffr.* Bei dieser Art sind die Verhältnisse im Wesentlichen die gleichen wie bei M. dorsalis. Das zu den Plättchen tretende Nervenstämmchen, welches jedoch hier gleich von Anfang an zwischen Sehnen- und Nervenmembran liegt, vertheilt sich in ähnlicher Weise auf dieselben. Auch hier hört die opake, weisse Beschaffenheit des Nerven ziemlich plötzlich da auf, wo die dunkelrandigen Fasern anfangen undeutlich zu werden. Schliesslich treten ganz dieselben Röhren mit feinkörnigem Achsenstrang auf, wie bei M. dorsalis und senken sich in runde Löcher der Nervenmembran, die hier (wie Knopflöcher) mit einem Wall gesäumt erscheinen, ein. Durch diese Löcher durchgetreten bilden die Röhren Anschwellungen, die, wenn auch etwas kleiner, doch im Ganzen ebenso beschaffen zu sein scheinen, wie die der vorhergehenden Art, und von welchen nach allen Seiten zahlreiche Ausläufer ausgehen, die nach vielfachen Theilungen und Anastomosen mit anscheinend stumpfen Enden in die Nervenmembran übergehen, indem deren Inhalt sich flächenartig ausbreitet.

3) *Mormyrus cyprinoides L.* (M. bané Geoffr.) Diese und die folgenden Arten haben namentlich das Gemeinsame, dass die ganglienzellenartigen Anschwellungen der Röhren, so wie die Löcher der Nervenmembran, in welchen dieselben gelagert sind, fehlen. — Die an die Platte tretenden Nervenstämmchen verlieren auch bei dieser Art bald und zwar ziemlich plötzlich ihre weisse Farbe und opake Beschaffenheit und setzen sich von hier ab als durchsichtige zarte Aeste zwischen Sehnen- und Nervenmembran fort. An der genannten Stelle, die, weil die weisse Beschaffenkeit des Nerven gerade im Winkel einer dichotomischen Theilung aufhört, kolbig erscheint, scheinen die dunkelrandigen Fasern zu enden, und weiterhin besteht das Nervenstämmchen aus einer Bindegewebehülle und innerhalb dieser aus einer feinkörnigen, mit zahlreichen Kernen versehenen Substanz. Dieselbe ist deutlich längsstreifig und macht den Eindruck zahlreicher neben und übereinander liegender feinkörniger Röhren; eine Zerlegung in einzelne solche gelang jedoch nicht. Der genannte feinkörnige Strang lässt sich im Nervenstämmchen zwischen die dunkelrandigen Fasern hinein und deutlich eine Strecke weit zwischen diesen in der Richtung gegen das Centrum hin verfolgen,[1]) ein Umstand, der die Marcusen'sche Annahme von Schlingen erklärt. Das Nervenstämmchen theilt sich in Aeste von ähnlicher Beschaffenheit, und endlich gehen aus diesen Aestchen hervor, welche entschieden nur aus einer Röhre und einer zarten Bindegewebehülle bestehen. Die Röhren bestehen aus einer strukturlosen mit Kernen besetzten Hülle und enthalten, ganz wie bei M. dorsalis, einen Strang feinkörniger Substanz. Die genannten feinen Aestchen theilen sich hirschgeweihförmig und senken sich endlich, ohne Anschwellungen gebildet zu haben, von der vordern Seite der Nervenmembran in diese ein. Dass sie sich als Aeste von noch ziemlich beträchtlichem Durchmesser in die Membran einsenken und ihren Inhalt in diese gleichsam ausgiessen, wird namentlich dann recht deutlich, wenn man die Nerven mit der Nervenmembran von der Sehnenhaut ablöst, auf einem Glasplättchen ausbreitet und dann die ersteren mit einem Pinsel von den Nerven abspült. Die Enden der Nervenverästlung sind dann alle einander ganz gleich, d. i. alle an der Einsenkungsstelle von der Nervenhaut abgelöst[2]), und es hängt sehr oft an ihrem Ende noch ein Läppchen

[1]) Tab. II. Fig. 7.

[2]) S. Tab. II. Fig. 9 r''.

dieser an, dessen unmittelbarer Zusammenhang mit dem körnigen Achsenstrang der Röhren sehr deutlich zu sehen ist. Von der hintern Fläche der Nervenmembran betrachtet, erscheinen die Einsenkungsstellen deutlich als rundliche Vertiefungen. Dass die Nervenmembran eine Ausbreitung feinkörniger Grundsubstanz des Nervensystems (Ganglienzelleninhalt) ist, scheint mir nach der Analogie mit den Verhältnissen bei Malapterurus keinem Zweifel unterworfen und namentlich bei der in Rede stehenden Art ist die flächenartige Ausbreitung des Röhreninhalts, da die Einsenkung der Aeste schon sehr frühzeitig stattfindet, sehr deutlich. Bei M. dorsalis, wo sich die Röhren vor ihrer Einsenkung feiner verzweigen, könnte eher der Einwurf gemacht werden, dass die feinsten Verzweigungen dem Auge entgangen seien, obgleich auch hier das Verhältniss nach meiner Ueberzeugung ein ganz ähnliches ist. Während bei Torpedo die Nerven sich sehr fein verzweigen und nach Kölliker's neuesten Angaben [1]) die letzten Nervenverzweigungen ein ungemein feines Netz bilden, ehe sie sich in die Membran einsenken, verschmelzen die Nervenröhren bei M. cyprinoides, wie bei Malapterurus, schon sehr frühzeitig mit derselben. In beiden Fällen wird man aber doch mit Bilharz [2]) die Nervenmembran als ein peripherisches Centralorgan betrachten können.

4) *Mormyrus oxyrhynchus Geoffr.* Bei dieser Art erstrecken sich die dunkelrandigen Nervenfasern etwas weiter gegen die Peripherie als bei der vorhergehenden; wo sie aufhören sieht man aus ihrer Mitte einen feinkörnigen kernhaltigen Strang auftauchen, der nach dem Aufhören der dunkelrandigen Fasern von einer ziemlich dicken Bindegewebehülle umgeben weiter zieht und mit dieser die Fortsetzung des Nervenstamms bildet. Die Röhren, die schliesslich durch Theilung des genannten Strangs oder Auflösung desselben in seine Elemente entstehen, sind von derselben Beschaffenheit wie bei den schon beschriebenen Arten, strukturlos, mit Kernen besetzt und mit einem feinkörnigen Inhalt versehen. Die letzten Verästelungen dieser Röhren anastomosiren vielfach untereinander und senken sich endlich in ganz ähnlicher Weise wie bei M. cyprinoides in die Nervenmembran ein.

Ganz analog scheinen die Verhältnisse bei *Mormyrus elongatus G.*, jedoch waren die Chromsäurepräparate von dieser Art zu wenig gut erhalten, um dies mit Bestimmtheit aussprechen zu können.

---

[1]) Untersuchungen zur vergleichenden Geweblehre. Würzburger Verhandlungen. December 1856.
[2]) l. c. S. 36

Nachschrift.

Nachdem der vorstehende Aufsatz schon gedruckt war, erhielt ich von Prof. Bilharz ein Schreiben aus Cairo vom 2. Juli, worin er einige von mir in Betreff des Uebergangs der dunkelrandigen Nervenfasern in die feinkörnigen Röhren im elektrischen Organe der Mormyri gestellte Fragen in folgender Weise beantwortet: „Ueber den angeregten Punkt," schreibt er, „habe ich mich gleich gemacht und habe denn die Ueberzeugung gewonnen, „dass die dunkelrandigen Nervenfasern in der kolbigen Anschwellung nicht etwa in „Schlingen umbiegen, sondern wirklich in das blasse Bündel [1]) übergehen. An „frischen Exemplaren besteht das (von der kolbigen Anschwellung abgehende) Zweiglein „aus zwei Hüllen: 1) einer äussern feinfaserigen, bindegewebigen, [2]) und 2) einer homo„genen, mit Kernen besetzten, deren Lumen mit einer blassen, feingranulirten Masse gefüllt „ist. Bei frischen Präparaten erscheint diese Masse völlig homogen und ist auch keine „Spur von Faserung wahrzunehmen. Dagegen ist mir an Chromsäurepräparaten allerdings „eine Faserung, vorzüglich an der Ursprungsstelle, deutlich geworden. [3]) Die feinkörnige „Masse [4]) erscheint daher auch mir als ein aus einer Anzahl feiner Fasern zusammengebacke„ner Strang. Was nun den Uebergang der dunkelrandigen Fasern in die Fasern des blassen „Bündels betrifft, so habe ich allerdings keinen Uebergang einer bestimmten dunkeln „Faser in eine bestimmte blasse gesehen, da mir, wie gesagt, letztere nur etwas schwer „getrennt zu sehen gelang. Dagegen habe ich sehr deutlich gesehen, dass die dunkelrandi„gen Fasern an das Bündel sich ansetzen. Die Markschicht hört plötzlich auf und das „Uebrige verliert sich in das blasse Bündel. Ich bemerkte, dass die peripherisch gelegenen „Fasern ihre Markschicht später verlieren als die centralen [5]), so dass das blasse Bündel „in die kolbige Anschwellung in Form eines Zäpfchens hereinragt. Nach meiner Anschauung „ist das blasse Nervenzweiglein ein Bündel zusammengebackener Achsencylinder und schei„nen mir die Achsencylinder der dunkelrandigen Fasern mit den das blasse Bündel bildenden „Fasern in Grösse und Aussehen ganz übereinzustimmen. Letztere erscheinen mir fein und „zahlreich, so dass es mir nicht vorkömmt, als bestände ein Missverhältniss in Bezug auf „die Zahl. Dagegen scheint mir der Kolben [6]) viel mehr dunkelrandige Fasern zu enthalten, „als der Stamm vor der Anschwellung, und in der That fand ich bei der Zerzupfung zahl„reiche Gabeltheilungen. Die dunkelrandigen Fasern innerhalb des Kölbchens messen $^1/_{200}$‴, „deren Achsencylinder $^1/_{300} - ^1/_{1000}$‴. So bei M. oxyrhynchus, der mir allein zu Gebote „stand."

[1]) Vgl. Tab. II. Fig. 7 r.
[2]) Ibid. b.
[3]) Vgl. oben S. 33 die Angaben über M. cyprinoides L. und Tab. II. Fig. 7.
[4]) Vgl. Tab. II. Fig. 4. a., Fig. 7 r.
[5]) Vgl. Tab. II. Fig. 7.
[6]) Vgl. Tab. II. Fig. 6 u. 7 t.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. I. Grundriss der physiologischen und vergleichend-anatomischen Anstalt im linken Flügel des alten Universitäts-Gebäudes.

Tab. II.

Figur 1 u. 2 sind in natürlicher Grösse, Figur 8 bei schwächerer, die übrigen Figuren bei ziemlich starker Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 1. Linse vom Thunfisch (Thynnus vulgaris) mit dem Ansatz des ligamentum musculo-capsulare.
l. m. c. ligam. musculo-capsulare,
l. s. ligam. suspensorium lentis,
l. Linse.

Fig. 2. Dieselbe mit dem Ansatz des ligamentum suspensorium lentis.
l. Linse,
l. s. ligam. suspensorium lentis.

Fig. 3. Nervenmembran aus dem elektrischen Organ von Mormyrus dorsalis Geoffr. von der hintern Seite gesehen mit den Löchern zum Durchtritt der ganglienzellenartigen Anschwellungen.
n. Nervenmembran,
l. Löcher derselben,
g. ganglienzellenartige Anschwellungen der feinkörnigen Röhren,
g'. Ausläufer dieser und deren Einsenkung in die Nervenmembran.

Fig. 4. Eine feinkörnige Röhre kurz vor dem Durchtritt durch das Loch der Nervenmembran, ebendaher.
r. Strukturlose mit Kernen besetzte Röhre,
a. feinkörniger Inhalt derselben (Achsenstrang),
b. Bindegewebe-Hülle derselben,
g. ganglienzellenartige Anschwellung der Röhre,
n. Nervenmembran.

Fig. 5. Ein zwischen 2 Löchern (l. l.) gelegenes Stück der Nervenmembran von demselben Fisch mit stellenweise deutlicher Querstreifung.

Fig. 6. Ast des elektrischen Nerven von Mormyrus dorsalis. In t ist die scheinbar kolbig angeschwollene Theilungs-Stelle, an welcher die dunkelrandigen Primitiv-Fasern (n. p.) aufhören. In dem von dieser Stelle abgehenden durchsichtigen Aestchen sieht man Streifen feinkörniger Substanz (n').

Fig. 7. Ast des elektrischen Nerven von Mormyrus oxyrhynchus G. Bei t hören die dunkelrandigen Nervenfasern n. p. auf und ein aus deren Mitte auftauchender längsgestreifter körniger und mit Kernen besetzter Strang r setzt sich innerhalb der Bindegewebehülle b. allein fort.

Fig. 8. Stück einer Scheidewand des elektrischen Organs von Mormyrus oxyrhynchus G.
s. Sehnenmembran,
n. Nervenmembran, feinkörnig, mit Kernen besetzt,
n. p. Nervenstämmchen, welches an das Septum tritt und zwischen beiden Membranen sich ausbreitet,
t. Theilungsstelle des Nerven, an welcher die opake Beschaffenheit des Nerven und die dunkelrandigen Primitivfasern aufhören und die durchsichtigen Aestchen mit den feinkörnigen Röhren allein sich fortsetzen.

Fig. 9. Endverbreitung einer feinkörnigen Röhre auf der Nervenmembran von Mormyrus cyprinoides L.
r. Stamm derselben,
n. Nervenmembran, in welche
r'. die Endästchen der Röhren sich einsenken;
r''. sind von der Nervenmembran abgelöste Endästchen, an denen zum Theil noch Bruchstücke derselben anhängen.

Fig. 10. Pflasterepithelzellen aus den halbcirkelförmigen Kanälen von Petromyzon Planeri.

Fig. 11. Flimmerzellen von Petromyzon Planeri. — a) Von einem frischen Exemplar. b) Nach Behandlung mit Chromsäure und Aetznatron.

Fig. 12. Flimmerzellen in ihrer natürlichen Lagerung zwischen den spitz auslaufenden Ersatzzellen. Rechts sieht man zwei Ersatzzellen isolirt. —

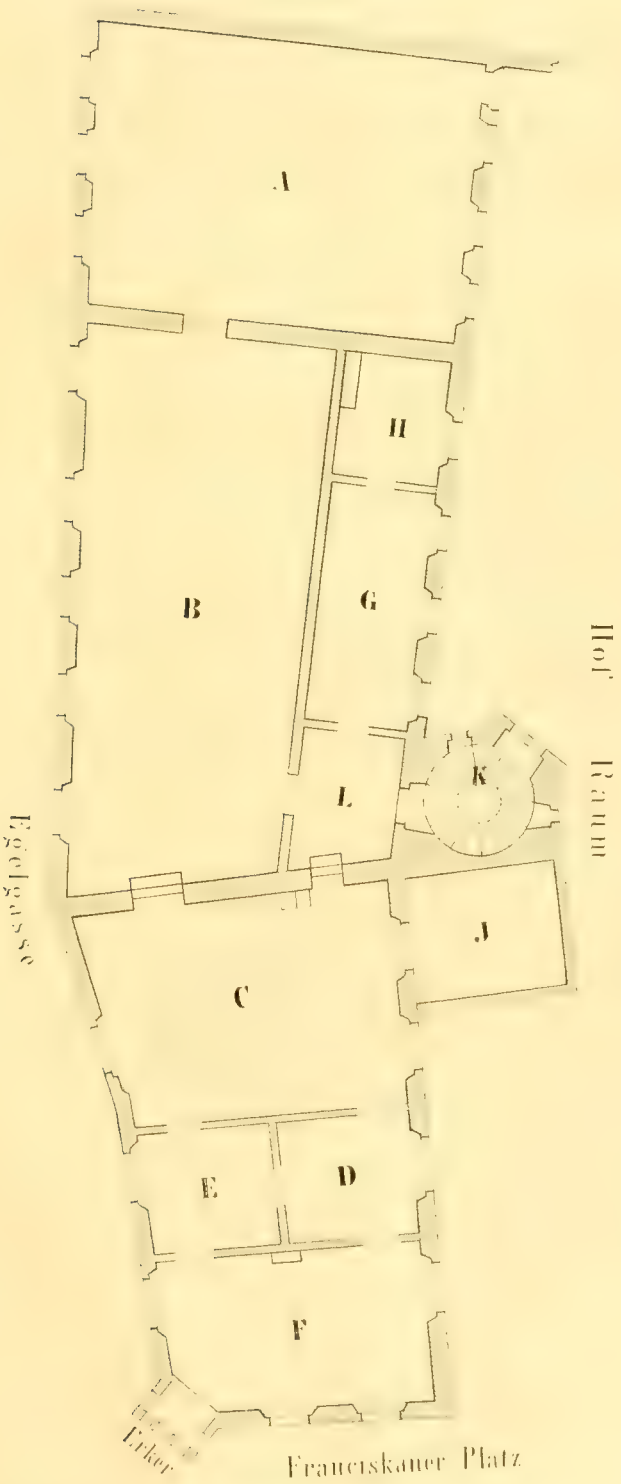
Fig. 13. Schematische Darstellung des Zusammenhangs der einzelnen Abtheilungen eines Nervenendes.

Fig. 14. Darstellung des Verlaufs der Nervenfasern in der Bindegewebsfalte, aus der sie sich dann senkrecht erheben, um zwischen den cylinderförmigen Zellen durchzutreten, und nach einer birnförmigen Anschwellung fadenförmig zu enden.

Fig. 15. Fragmente der Nervenendigung. — a) Frei hervorragender Theil der Nervenfaser mit der bipolaren Ganglienzelle. — b) Cylinderepithelzellen. c) Die innerhalb der Bindegewebsfalten verlaufende Abtheilung der Nervenfasern mit der spindelförmigen Anschwellung. d) Der zwischen den Cylinderzellen liegende Theil ohne und mit aufsitzendem letzten Nervenende.

Fig. 16. Kuglige Kalkconcremente aus dem sackförmigen Anhang.

Grundriss der physiologischen und zootomischen Anstalt



A. Sammlungs Saal

B. " d^to

C. Hörsaal.

D. Arbeitszimmer des Directors

E. d^to des Assistenten.

F. d^to für Studierende.

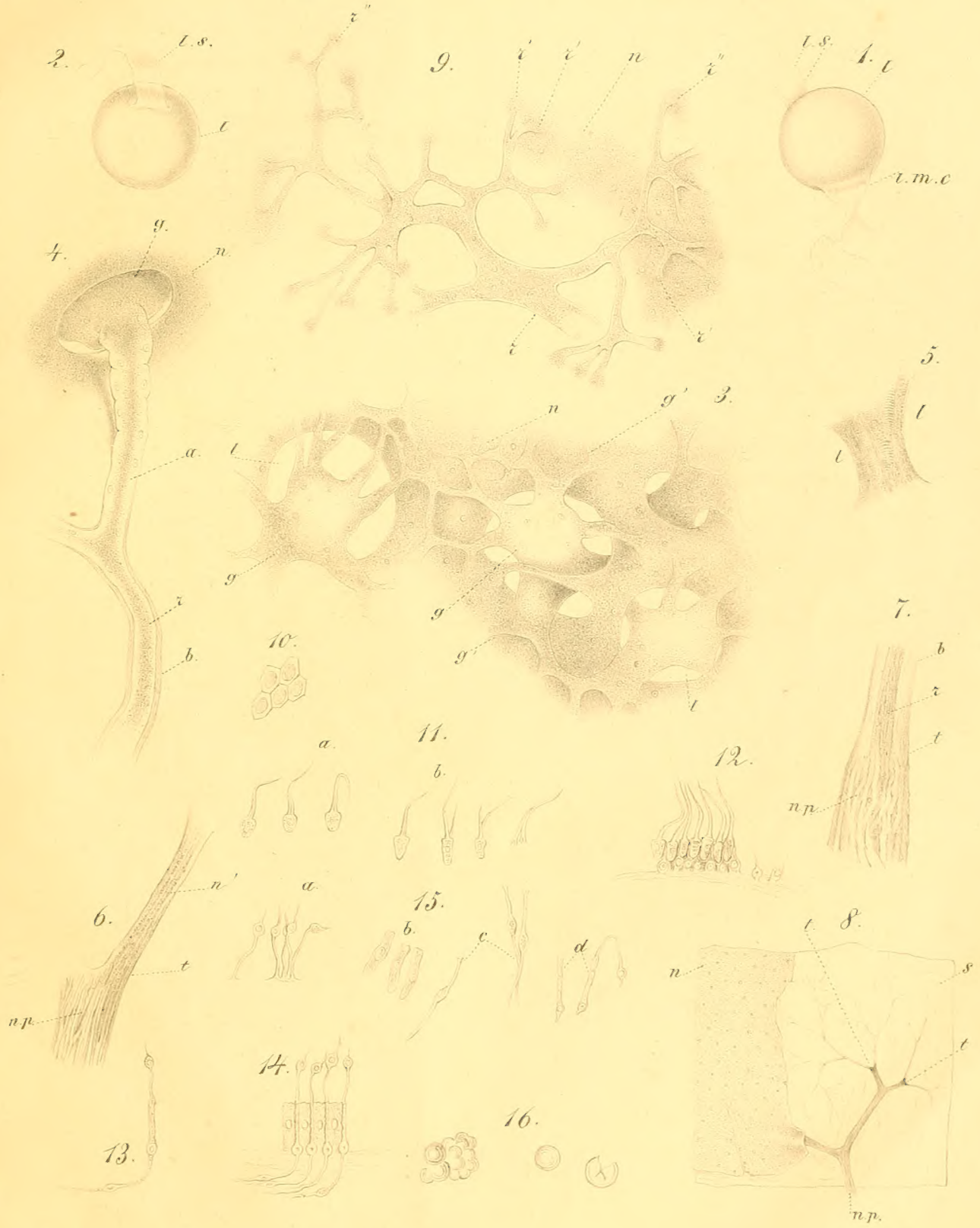
G. Physiologisches Arbeitszimmer

H. Laboratorium.

J. Terrasse.

K. Treppen-Thurm.

L. Vorplatz.


2.
l.s.
l
9.
z''
z'
z'
n
z''
z
z'
1.
l.s.
l
t.m.c
4.
g.
n
a.
l
z
b.
g
3.
n
g'
g
g'
t
5.
l
l
10.
11.
a.
b.
12.
np
7.
b
z
t
np
6.
n'
t
np
a.
15.
b.
c
d
8.
l
n
s
t
np
13.
14.
16.

In demselben Verlage sind erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Burger, Dr. **C. G.**, Taschenbuch der topographischen Anatomie und ihre Beziehungen zur Chirurgie und gerichtlichen Medicin. Für Studirende, Aerzte und Wundärzte, namentlich auch Gerichtsärzte. Mit 42 Holzschnitten. Preis: fl. 3. 30 kr. od. 2 Thlr.

Baumgärtner, Dr. **K. H.**, Der Mensch. Lebensprozesse, Schöpfung und Bestimmung. Mit zwei Tafeln Abbildungen. Preis: fl. 2. 48 kr. oder 1 Thlr. 20 Ngr.

Crocq, Dr. **J.**, über die Behandlung der Knochenbrüche der Gliedmassen. Eine von der Königl. Akademie der Medicin in Belgien mit dem Preise gekrönte Denkschrift. (Goldene Medaille von 1000 Fr.) Aus dem Französischen von Dr. C. G. Burger, Oberamtswundarzt in Münsingen. gr. 8. brosch. fl. 3. 48 kr. oder 2 Thlr. 6 Ngr.

Frick, Professor Dr. **J.**, Anfangsgründe der Naturlehre. Dritte verbesserte Auflage. Mit 221 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis: fl. 1. 30 kr. od. 27 Ngr.

Maier, Prof. Dr. **Rudolph**, Das Wachsthum der Knochen nach der Dicke. Preis: 30 kr. oder 9 Ngr.

Müller, **Joh.** Prof. Dr. (Verfasser der Physik). Wandkarte der Aequatorialzone des gestirnten Himmels. 8′ lang und über 2′ hoch. Preis: fl. 2. 12 kr. od. 1 Thlr. 8 Ngr.

— dieselbe, mit eingezeichneten Planetenbahnen fl. 3. 48 kr. oder 2 Thlr. 8 Ngr.

Die Trefflichkeit der Karte zu rühmen, halten wir im Hinblick auf den Namen des Zeichners für überflüssig. Wir erlauben uns daher blos auf einige Vorzüge aufmerksam zu machen, wodurch sich dieselbe vor ähnlichen auszeichnet. Bei den gewöhnlichen Sternkarten ist der Himmel über den Aequator hinaus in Polarprojektion dargestellt, wodurch die Sternbilder grösstentheils verzerrt erscheinen. Dies fällt bei der gewählten Projektion weg. Auch ist dieselbe, eben weil sie in Aequatorialprojektion aufgetragen ist (bis jetzt ist unseres Wissens noch keine dieser Art erschienen), geeignet, den scheinbaren Lauf der Planeten zu verfolgen. Bei einer kleinen Anzahl von Exemplaren haben wir die Planetenbahnen nachzeichnen lassen. Der Massstab der Karte, deren Sterne weiss auf tiefblauem Grund erscheinen, wodurch die Deutlichkeit sehr erhöht wird, ist der grösste aller bekannten Himmelskarten.

Dieser wird sich anschliessen: Wandkarte des nördlichen Himmels bis zum 34. Grade nördlicher Breite in Polarprojektion.

Weyer, Dr. **Gustav**, Badenweiler mit seinen Umgebungen, topographisch, historisch und medicinisch dargestellt, mit zwei Ansichten, einem Plane der römischen Bäder, einem Panorama der Alpenkette und einer Karte der Umgegend. Zweite vermehrte Auflage, Taschenform. brosch. fl 2. 12 kr. oder 1 Thlr. 8 Ngr.

— dasselbe, elegant gebunden in Leinwand fl 2. 30 kr. od. 1 Thlr. 14 Ngr.

Zeitschrift, vereinte deutsche, für die Staats-Arzneikunde, unter Mitwirkung der Mitglieder der staatsärztlichen Vereine im Grossherzogthume Baden und Königreiche Sachsen, herausgegeben von Schneider, Schürmayer, Hergt, Siebenhaar und Martini. Neue Folge der Annalen der Staatsarzneikunde.

1—12 Bd. gr. 8. geh. und Jahrg. 1847—1852. Jeder Jahrg. 2 Bde. à 2 Hefte. fl. 6. 48 kr. oder 4 Thlr.

Bentner, **J.**, das Renchthal und seine Bäder, Griesbach, Petersthal, Antogast, Freiersbach und Sulzbach im Kinzigkreise, heilkundig, geschichtlich, topographisch, landwirthschaftlich, mit einem botanischen und geolog. Anhang. Mit 3 Kupfern. 8. fl. 1. 48 kr. oder 1 Thlr. 5 Ngr.